

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076433

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. G11B 20/10

G11B 20/12

H04N 5/76

H04N 5/93

(21)Application number : 11-252623 (71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 07.09.1999 (72)Inventor : KIYAMA JIRO
YAMAGUCHI TAKAYOSHI

(54) DATA REPRODUCING METHOD, AND DATA REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease useless data processing by calculating a position on a recording medium, of a unit UV of original data being independently reproducible including a reproduction start position when a reproduction start position is specified, reading out and demodulating original data from a calculated position on a recording medium with post-recording data, and performing synchronizing-reproduction from a reproduction start position.

SOLUTION: When reproduction is performed from the middle of a program in which post-recording is performed, a CPU 102 obtains a correspondent EUS (editable unit sequence) file and a reproduction start PTS(presentation time stamp) from a program

and timing specified by a user, and sends it to a demultiplexer 111 and a decoder 112. Next, the CPU 102 calculates the leading address of the unit VU in which correspondent data is included and the leading address of a PRU(post recording unit) from the reproduction start PTS using an Address LUT(lookup table).

*** NOTICES ***

**JPO and INPIT are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

.....

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, If said 1st data is a data reproduction method of a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, Compute a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position, and with said 2nd data. A data reproduction method reading said 1st data from a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, decoding said 1st and 2nd read data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 2]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, If said 1st data is a data reproduction method of a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, Compute a position on a recording medium of the

2nd unit including this reproduction starting position, and with said 2nd data.

Compute the 1st reading time that reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, and when said 1st reading time is shorter than predetermined time, with said 2nd data. A data reproduction method reading only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, decoding said 1st and 2nd read data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 3]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, If said 1st data is a data reproduction method of a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, Compute a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position, and with said 2nd data. The 1st reading time that reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, Compute the 2nd reading time that reads the 1st whole unit including said reproduction starting position in order of record, and when said 1st reading time

is shorter than said 2nd reading time, with said 2nd data. A data reproduction method reading only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, decoding said 1st and 2nd read data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 4]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, If said 1st data is a data reproduction method of a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, The 1st hour concerning skipping even the 2nd unit in front of the 2nd unit that computes a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position, and includes this called-for reproduction starting position from a head position of the 1st data, The 2nd hour concerning reading even the 2nd unit in front of the 2nd unit that includes this called-for reproduction starting position from a head position of the 1st data is computed, When said 1st hour is shorter than said 2nd hour, with said 2nd data. A data reproduction method reading only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting

position, decoding said 1st and 2nd read data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 5]The 1st data that consists of an image or a sound characterized by comprising the following, A data reproduction apparatus which uses as the 1st unit the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data and with which said 1st data reproduces independently a recording medium recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit.

A means to specify a reproduction starting position in data.

A means to compute a position on a recording medium of the 2nd unit including said reproduction starting position.

A means which reads said 1st data from the 2nd unit including this reproduction starting position called for with said 2nd data.

A means to decode said 1st and 2nd read data, and to perform synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 6]The 1st data that consists of an image or a sound characterized by comprising the following, A data reproduction apparatus which uses as the 1st unit the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data and with which

said 1st data reproduces independently a recording medium recorded as a set of the 2nd unit that is a refreshable unit.

A means to specify a reproduction starting position in data.

A means to compute a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position.

A means to compute the 1st reading time that reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position called for with said 2nd data.

When said 1st reading time is shorter than predetermined time, with said 2nd data. A means which reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, and a means to decode said 1st and 2nd read data, and to perform synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[Claim 7]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, A setting means which said 1st data is a data reproduction apparatus which reproduces a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a

refreshable unit, and specifies a reproduction starting position, With a means to compute a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position, and said 2nd data. The 1st reading time that reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, A means to compute the 2nd reading time that reads the 1st whole unit including said reproduction starting position in order of record, A means to compare said 1st reading time with said 2nd reading time, and when said 1st reading time is shorter than said 2nd reading time, with said 2nd data. A data reproduction apparatus which is provided with a means which reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, and a means to decode said 1st and 2nd read data, and to perform synchronous reproduction from said reproduction starting position, and is characterized by **.

[Claim 8]The 1st data that consists of an image or a sound, and the 2nd data reproduced synchronizing with said 1st data are used as the 1st unit, A setting means which said 1st data is a data reproduction apparatus which reproduces a recording medium independently recorded as a set of the 2nd unit that is a

refreshable unit, and specifies a reproduction starting position, A means to compute a position on a recording medium of the 2nd unit including this reproduction starting position, The 1st hour concerning skipping even the 2nd unit in front of the 2nd unit that includes this called-for reproduction starting position from a head position of the 1st data, A means to compute the 2nd hour concerning reading even the 2nd unit in front of the 2nd unit that includes this called-for reproduction starting position from a head position of the 1st data, A means to compare said 1st hour with said 2nd hour, and when said 1st hour is shorter than said 2nd hour, with said 2nd data. A data reproduction apparatus which is provided with a means which reads only said 1st data after a position on a recording medium of the 2nd unit including this called-for reproduction starting position, and a means to decode said 1st and 2nd read data, and to perform synchronous reproduction from said reproduction starting position, and is characterized by **.

[Translation done.]

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]This invention relates to the processing which plays picture image data and voice data to the recording medium in which random access, such as a hard disk and an optical disc, is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art]The video and the audio digital recording playback equipment using a disk medium are spreading. In them, the art of realizing an

after recording (postrecording) function cheaply like a tape medium is searched for. A postrecording function is a function which adds information, especially an audio afterwards to the audio and video which were already recorded.

[0003]The general data structure in the case of realizing a postrecording function by a disk medium is explained below.

[0004]The data structure on the disk which is a recording medium is shown in drawing 10. A disk comprises a sequence of the unit of a predetermined reproduction time unit. When reading data, it reads in this unit unit and required data is taken out.

[0005]Video and an audio are arranged like drawing 10 (b) in a unit in order of a postrecording audio block, an original audio block, and an original video block.

The postrecording audio corresponding to the almost same time, an original audio, and original video are contained in each block. An original audio block and an original video block will be doubled, and it will be called an original block.

When recording an original program (image before recording a postrecording audio), dummy data is written in the postrecording audio block.

[0006]Next, the operation at the time of postrecording in conventional technology is explained along with drawing 11. The graph of the upper row shows the

relation on each means, each of its means, and a recording medium among the figure. The middle shows typically the rate of program data that the graph of the lower berth occupies the position of the head in the inside of a disk to a buffer memory.

[0007]A program is arranged to the continuous field of s11 - s18- in a disk here, s11-s13, s13-s15, s15 - s17 assume that it corresponds to one unit, respectively and s11-s12, s13-s14, s15-s16, s17 - s18 support the postrecording audio block, respectively.

[0008]It is at the time of the time t1, and the field to s13 is already stored in the buffer memory, and while the data currently recorded on s11-s13 is decoded and shown (reproduction), input of the postrecording sound of the data and encoding are performed.

[0009]In the time t1-t3, the data of the fields s13-s15 is read from a disk, and storing in a buffer memory and a postrecording buffer is performed. A postrecording buffer memorizes the read data for one unit as it is, and takes the same composition as drawing 10 (b).

[0010]The time t2 is time which decoding of the data currently recorded on s11-s13 which were performed at the time of the time t1, and reproduction end.

While decoding the data of s13-s15 read at the time t1-t3 after the time t2 and reproducing, input of the postrecording sound of the data and encoding are performed. Decoding of this data of s13-s15 and reproduction are performed to t5.

[0011]Encoding ends at least the postrecording sound inputted by t2 by t3. In the time t3, the postrecording sound inputted by t2 is recorded on a disc medium. At this time, when accessing s11, the time of the rotational delay of a disk is required, but since it is a short time compared with the time of reading and writing of a disk, it does not take into consideration here.

[0012]The writing to the disk of a postrecording sound is performed at the time t3-t4. After the writing to this disk is completed by t4, the data of t4 to s15-s17 is read from a disk. Thus, the same processing as the following is repeated.

[0013]At this conventional technology, only one record reproduction means has realized postrecording by performing an information compression by using that read time becomes short, carrying out the time sharing of the record reproduction means, and using it by record and reproduction, rather than the regeneration time of data.

[0014]In such a data structure, when performing reproduction from arbitrary

positions, data is read for every above-mentioned unit, and reproduction is performed. When reproducing from the position of the head of a unit, the data of the whole unit can be read and it can reproduce by decoding.

[0015]Next, the case where he would like to perform reproduction from the middle of a unit is considered. After decoding by reading the data of the whole unit also in this case, reproduction from the middle of a unit can be performed by performing reproduction from that position in quest of the position of the postrecording block corresponding to the position which wants to start reproduction, and an original block.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Even if it is a case where the position is the middle of the above-mentioned unit when performing reproduction from arbitrary positions as described above, it is necessary to perform reading and decoding for every unit.

[0017]If a playback position is a position near the head of a unit, there will be no futility not much, but when it is a playback position in the second half of a unit, the most will be useless data even if it decodes by reading the whole unit.

[0018]If the above-mentioned unit is a unit small enough, the portion used as

useless data will decrease, but. If a unit becomes small, in order that the number of the units in predetermined time may increase, The rate that the overhead moved to a postrecording block from the present reading position occupies a head at the time of postrecording becomes large, reading of data stops catching up with a display, and there is a problem that playback of video or an audio will break off.

[0019]Then, by this invention's solving an aforementioned problem, dividing the original data to postrecording data into further two or more small units, and enabling a reproduction start for every small unit of that, Do not perform reading of useless data and decoding and at the time of reproduction. When reproducing from the position near the head of a unit, When performing reproduction and reproducing from the position near the back end of a unit after reading and decoding the whole unit, By postrecording data reading the whole, by reading read-out in a small unit unit, as original data lessen useless read-out, they lessen futility of data processing by changing a read method accommodative according to a reproduction starting position.

[0020]

[Means for Solving the Problem]Original data which consist of an image or a

sound according to the 1st invention in this invention, Postrecording data reproduced synchronizing with said original data is used as a unit called EU, If said original data are the data reproduction methods of a recording medium independently recorded as a set of VU which is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, Compute a position on a recording medium of VU including this reproduction starting position, and with said postrecording data. An aforementioned problem is solved by reading said original data from a position on a recording medium of VU including this called-for reproduction starting position, decoding said read original data and postrecording data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[0021]Original data which consist of an image or a sound according to the 2nd invention in this invention, Postrecording data reproduced synchronizing with said original data is used as a unit called EU, If said original data are the data reproduction methods of a recording medium independently recorded as a set of VU which is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, the [including this reproduction starting position] -- a position on a recording medium of VU being computed and with said postrecording data. Compute the

1st reading time that reads only original data after a position on a recording medium of VU including this called-for reproduction starting position, and when said 1st reading time is shorter than predetermined time, with said postrecording data. An aforementioned problem is solved by reading only original data after a position on a recording medium of VU including this called-for reproduction starting position, decoding said read original data and postrecording data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[0022]Original data which consist of an image or a sound according to the 3rd invention in this invention, Postrecording data reproduced synchronizing with said original data is used as a unit called EU, If said original data are the data reproduction methods of a recording medium independently recorded as a set of VU which is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, Compute a position on a recording medium of VU including this reproduction starting position, and with said postrecording data. The 1st reading time that reads only said original data after a position on a recording medium of VU including this called-for reproduction starting position, Compute the 2nd reading time that reads whole EU including said reproduction starting position in order of record, and when said 1st reading time is shorter than said 2nd reading time,

with said postrecording data. A data reproduction method reading only said original data after a position on a recording medium of VU including this called-for reproduction starting position, decoding said read postrecording data and original data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[0023]Original data which consist of an image or a sound according to the 4th invention in this invention, Postrecording data reproduced synchronizing with said original data is used as a unit called EU, If said original data are the data reproduction methods of a recording medium independently recorded as a set of VU which is a refreshable unit and a reproduction starting position is specified, The 1st hour concerning skipping even VU in front of VU which computes a position on a recording medium of VU including this reproduction starting position, and includes this called-for reproduction starting position from a head position of said original data, Compute the 2nd hour concerning reading even VU in front of VU which includes this called-for reproduction starting position from a head position of original data, and when said 1st hour is shorter than said 2nd hour, with said postrecording data. A data reproduction method reading only said original data after a position on a recording medium of VU including this

called-for reproduction starting position, decoding said read postrecording data and original data, and performing synchronous reproduction from said reproduction starting position.

[0024]

[Embodiment of the Invention]A 1st embodiment of this invention is described.

Figure 1 is the composition of the video disc recorder in a 1st embodiment which can be postrecorded. As shown in a figure, this device, The final controlling element 101, CPU102, RAM103, ROM104, the system clock 105, the buffer memory 108, the encoder 106, the multiplexer 107, the disk drive 109, the bus 110, the demultiplexer 111, the decoder 112, and the disk 113, It comprises an ECC encoder / the decoder 114.

[0025]Let the disk 113 be an optical disc in which record reproduction is spirally performed toward inner circumference from a periphery and which can be desorbed. 2048 bytes is used as one sector and an ECC block consists of 16 sectors for an error correction. When rewriting the data in an ECC block, it is necessary to read the whole ECC block in which the data is contained, to perform an error correction, and to rewrite the target data, and it necessary to add an error correcting code again, to constitute an ECC block, and to record on

a recording medium.

[0026]It is a figure about the composition of the disk 113. It is shown in 2. There is file system management information in the head in a disk, and the remainder serves as a user area managed by the file basis with a file system. A user area is divided into a management information field and an AV stream field. The file about management information is included in a management information field, and there is an EUS (editable unit sequence) file in an AV stream field. An EUS file is a file of the data stream unit which recorded a series of video audio information after starting record of video until it ends. On the other hand, the EUS Management file etc. which stored the information about an EUS file are included in the file of a management information field.

[0027]According to this embodiment, each file is accessed through the file system managed by file system management information. Therefore, it is possible to access the file distributed and arranged in a disk like EUS file #2 in a figure with the continuous logical address. The unit in the case of access with a logical address is a sector unit. In this example, since it is not directly related to an invention, the explanation about a file system is omitted. As long as there is no notice, suppose especially the address in the following explanation that a

logical address is pointed out.

[0028]The encoding method used by this example is explained. Coding original video at the variable rate before and behind 5Mbps by MPEG-2 coding, an original copy and postrecording are sampled at 48 kHz, and an audio codes them with two-channel the fixed rate of 256k bps by MPEG-1/LayerII coding.

[0029]An EUS file is a file which stores EUS which is a unit of video and the multiplexing data stream of audio information. It is a figure about the rough composition of EUS. It is shown in 3. The main elements which constitute EUS are summarized into below.

[0030]Block : It is 2048 bytes of fixed-length unit corresponding to a sector, The audio information and other data which are specified to the video data specified to ISO/IEC 13818-2, and ISO/IEC 13818-3, VU which is what was packet-ized and is constituted by PES Packet specified by ISO/IEC 13818-1 : (Video Unit) It is a unit of the random access at the time of reproduction, If it accesses from the head of VU, even if it is in the middle of EUS, it is guaranteed that an audio and video are decoded correctly. PRU which comprises Block: (Post Recording Unit) It is a field for recording the post recording data (postrecording data) relevant to two or more VU. EU which comprises Block: (Editable Unit) It comprises zero

piece or one PRU corresponding to two or more VU and it. EUS which one EU records continuously in a disk : (Editable Unit Sequence) It is a unit equivalent to the section of Rec Start-Stop or Pause, and comprises EU of integer pieces.

[0031]block in a figure is 2048 bytes of fixed-length unit, and 1 block is stored in one sector. One block comprises one packet in principle. A packet here is based on PES packet specified by ISO/IEC 13818-1. It is a figure about the composition of a packet. It is shown in 4. A packet comprises a packet header which stores the attribute about the packet, etc., and packet data which store the actual data of a video data etc. The main information included in a packet header is as follows. packet-start-code-prefix is a start code of the packet specified by ISO/IEC 13818-1. stream-id expresses the kind of this packet.

PES-packet-length expresses the size of the data after this field.

PES-header-data-length expresses the size of a packet header. PTS

(presentation time stamp), It is the synchronization information between

elementary streams called the audio and video which were multiplexed, and the

value which counted the timing by which the access unit (one frame when it is

video) by which a head is included in a packet is played with a 90-kHz clock is

expressed with 33 bits. DTS (decoding time stamp) expresses with the same

time-axis as PTS the timing by which the access unit which has a head in the packet is decoded. stuffing-bytes is used in order to adjust the size of a packet so that it may explain below.

[0032]A packet is less than 2048 bytes, and when an insufficiency is less than 7 bytes, stuffing bytes are put into a packet header. On the other hand, when an insufficiency is not less than 8 bytes, the padding packet equivalent to an insufficiency is placed after the packet. These stuffing bytes and a padding packet are what is called dummy data that does not actually process. The packet used by this example is summarized to below.

[0033]V-PKT : (Video Packet) Packet A-PKT which stored the video data specified by ISO/IEC 13818-2 : (Audio Packet) The audio information specified by ISO/IEC 13818-3. Stored packet P-PKT (Padding.) Packet PH-PKT which stored the header about Packet VU: Packet VH-PKT for padding specified by ISO/IEC 13818-1 : (VU Header Packet) (PRU Header.) Packet: The format of packet V-PKT and A-PKT which stored the header about PRU, and P-PKT is based on regulation of ISO/IEC 13818-1. The format of other packets is mentioned later. block which constitutes EUS is summarized to below.

[0034]

V-BLK : (Video Block) V-PKT. Stored blockA-BLK : (Audio Block) blockP-BLK which stored A-PKT : (Padding Block) blockVH-BLK which stored P-PKT : (VU Header Block) VH-PKT. stored blockPH-BLK: (PRU Header Block) block which stored PH-PKT -- EU is explained first. It is a figure about the structure of EU. It is shown in 5. EU contains VU of one or more integer pieces, zero piece, or one PRU. Presentation time of VU which constitutes one EUS is made the same. However, VU of the last of EUS may be shorter than other VU. That is, the reproduction interval of VU in one EUS is always the same. The presentation time of VU is defined as what applied the video field period or the video frame cycle to the video field number or the number of video frames contained in the VU, respectively, when the VU contains a video data.

[0035]All EU that constitutes one EUS uses whether PRU is included or PRU is not included altogether. The number N_{vu} of VU which constitutes EU is fixed within EUS except for EU of the last of EUS. That is, in one EUS, the presentation time interval of EU becomes always fixed. In EUS without PRU, it is referred to as $N_{vu}=1$. On the other hand, in EUS with PRU, the presentation time per VU T_{pv} , Time to jump latency speed to the track which has a postrecording field from the track under T_v and present reading T_k , When the number of

channels of R_a and a postrecording sound is set [the data transfer rate from a disk / the bit rate of R_s and the whole EUS] to N_{ch} for the bit rate per channel of R_o and a postrecording sound, [0036]

[Equation 1]

$$\left\lceil \frac{2 \times (T_k + T_v) \cdot R_s}{(R_s - R_o - R_a \cdot N_{ch}) T_{pv}} \right\rceil \leq N_{vu} \leq \left\lfloor \frac{10 \text{sec.}}{T_{pv}} \right\rfloor$$

[0037]It carries out. $\text{ceiling}(x)$ is a function which searches for the integer maximum [below x] in $\text{floor}(x)$ for the minimum integer more than x . The reason for setting up the minimum of N_{vu} based on a data transfer rate etc. in EUS with PRU, It is a figure if the time around EU is not large enough. When postrecording sequentially like 23, It is because the rate that the overhead moved to a postrecording field from the present reading position occupies a head will become large, reading of data stops catching up with a display and playback of video or an audio will break off.

[0038]Next, VU is explained. A video data which consists of GOP (group OBU picture) of one or more integer pieces which placed GOP-header to which VU follows sequence-header and it immediately before, Audio information which consists of AAU (audio access unit) of integer pieces which synchronize with it is

included. GOP is a unit of MPEG video compression and comprises two or more field groups or frame groups. AAU segments an audio sample every 0.024 second, and compresses each segment. although it is necessary to decode GOP and AAU from a head of each unit, since VU contains several ready each -- VU unit -- independence -- it is refreshable. In the case of NTSC, in the case of the 60 fields and PAL, a video field number per VU makes it the range of 20 to the 50 fields from the 24 field.

[0039]VU is a figure. A sequence of VU Header Block (VH-BLK) and A-BLK which stored the above-mentioned audio information next is placed at a head like 6, and it arranges in order of a sequence of V-BLK which stored the above-mentioned video data in the last. The number of A-BLK is made [sufficient] required to store the above-mentioned audio information. When remainder appears in the last A-BLK, it adjusts by P-PKT or stuffing bytes as mentioned above. V-BLK is also considered as same composition.

[0040]By constituting EU from a set of VU which is a unit renewable independent as mentioned above, an overhead in a case of starting reproduction from the middle of EU becomes small. When a transfer rate is hard-pressed compared with the bit rate of data, although it is necessary to set up presentation time

around EU for a long time, greatly Nvu, In that case, if a unit like VU is not established, even when beginning reproduction, for example from near the termination of EU, it must read from a head of EU and a fall of a response to a user will be caused. Access to a head of VU is simplified with constituting VU from block of integer pieces, i.e., a sector.

[0041]It is a figure about structure of VH-PKT. It is shown in 7. BP (byte position) in a figure is the relative byte position from a head, and a number of bytes shows a number of bytes of each field. packet-start-code-prefix, stream-id, and PES-packet-length are as above-mentioned. VU Property is 1 byte of bit field, and stores information about VU in which this VU header is contained. If VU containing the VH-PKT is VU of a head in EU, it will swerve from First VU of EU which is one of them one, and except is set as 0. This field is used for taking a synchronization at the time of postrecording so that it may mention later. block in VU in which this VU header is contained as for Length of VU -- a number is expressed. block until, as for Start RLBN of VideoData, a video data begins from a head of VU -- a number is expressed.

[0042]Next, PRU is explained. PRU is a field for storing an audio to VU of or more 1 integer pieces -- one EU -- zero piece -- or one piece exists. Size of PRU

is an ECC block of the minimum integer pieces that can contain audio information and a PRU header block corresponding to presentation time around EU. The number NPRU and ECC of ECC blocks which constitute PRU [0043]

[Equation 2]

$$N_{PRU,ECC} = \text{ceiling}((1 + \text{ceiling}(\frac{Ra \cdot Nch \cdot Tpv}{2048 - 14}) \times Nvu) / 16)$$

[0044]It is specified by carrying out. The audio information recorded into PRU is recorded by the same data rate as the audio of VU in EU where the PRU is contained, and the same sampling frequency.

[0045]It is a figure about the composition of PRU immediately after original-data record. It is shown in 8. One PRU Header Block (PH-BLK) is recorded on a head, and the remaining fields are filled up with Padding Block (P-BLK). That is, audio information is not recorded at the time immediately after original-data record.

[0046]It is a figure about the composition of PRU after postrecording an audio to PRU. It is shown in 9. One PRU Header Block (PH-BLK) is recorded on a head, the audio information in sync with the EU is recorded on after that as a sequence of A-BLK, and the remaining fields are filled up with P-BLK. A-BLK in PRU is made into the same number as an A-BLK number of sum totals contained in

each VU in the same EU at this time. The audio information of post recording is recorded so that it may be the turn as PTS of A-BLK contained in each VU in the EU that the value of PTS which each A-BLK in PRU has is the same and the same value may be taken. That is, during after [PRU] postrecording, the sequence of A-BLK corresponding to the sequence of A-BLK contained in each VU will exist. The sequence of A-BLK in such PRU corresponding to VU will be called SAU (subaudio unit). Although it is needless to say, AAU of integer pieces will be contained in SAU like VU.

[0047]It is a figure about structure of PH-PKT. It is shown in 10. About packet-start-code-prefix, stream-id, and PES-packet-length, it is the same as that of VU header packets. block from which Length of PRU constitutes PRU in which this PH-PKT is contained -- a number is described. Number of VU expresses the number of VU which constitutes EU where this PH-BLK is contained. Start RLBN of Data for VU -- every -- block from a head of PRU of SAU -- a number is expressed.

[0048]As mentioned above, by considering it as a set of a unit (SAU) containing AAU of integer pieces which comprise PRU, Block, i.e., a sector, of integer pieces, after reading PRU into the buffer memory 108, it becomes easy to

rewrite postrecording data in it selectively per SAU. AAU in SAU of others [AAU / which is contained in each SAU] is because other SAU(s) will not be affected if it rewrites per SAU, since it is stored in an independent packet. If such composition is not taken, AAU contained in SAU which is different in one packet will exist, When performing postrecording from the middle to postrecorded PRU already, a packet is solved, a head of AAU is looked for, data must be rewritten, a procedure of packet-izing again must be stepped on, and processing is complicated.

[0049]Since information which shows a head position of each SAU is inserted into a stream, when rewriting PRU per SAU, it understands from which position it should start rewriting immediately.

[0050]An exchange of data between PRU and VU, such as copying audio information in PRU selectively into VU, becomes easy, for example by making data in PRU into the same structure as audio information in VU.

[0051]Arrangement of PRU in inside of EU is explained. PRU is put on an ECC boundary of less than 15 sectors of a head of EU where it is contained, i.e., an ECC boundary which appears in the beginning in EU. For example, it is a figure when a head of a certain EU is an ECC block boundary. 11 As shown in (a),

PRU is arranged just behind a head of the EU. When a head of EU is not an ECC block boundary, as shown in (b), it arranges on an ECC block boundary of less than 15 logical blocks, i.e., an ECC block boundary which appears in the beginning in EU, from immediately after a boundary of EU. In this case, VU of a head in EU will be divided by PRU.

[0052]As mentioned above, size of PRU is made into an integral multiple of ECC block size, data which rewrites on a recording medium by moreover arranging PRU on an ECC block boundary in the case of postrecording is set only to PRU, and there is an advantage that a field which rewrites can be managed with the minimum.

[0053]In the above-mentioned example, a reason which has PRU near the head of EU is because synchronous reproduction of VU and PRU becomes possible when the whole PRU and one VU are read, when reproducing a certain EU.

When PRU is near the termination of EU, reproduction of a program cannot be performed until it finishes reading almost all data of the EU, but a buffer memory for moreover remembering whole EU mostly is needed.

[0054]It is a figure about structure of an EUS Management file. It is shown in 12.

An EUS Management file stores information for managing all the EUS files

recorded into a disk. Hereafter, only an item indispensable to explanation of this embodiment is explained. The field Number of EUSI expresses the number of an EUS file managed by this file. the field EUSI (EUS Information) -- every -- it is the information about an EUS file and exists by a Number of EUSI piece. EUSI is a figure further. It is constituted like 13. Start PT and End PT in a figure omit the most significant bit of the start PTS of **, and the end PTS among an EUS file which this EUSI manages. Form which omitted the most significant bit of PTS in this way after that will be called PT format. Post Recording Unit Size expresses size of PRU in an EUS file which this EUSI manages.

[0055]Address LUT (look up table) is a table for searching an address with which data corresponding to the time code is recorded from a time code described in PT format. Composition of Address LUT is shown in drawing 14. The field PBTime of EU expresses presentation time around EU per 1/90000 [a second], and serves as the same scale as PT format. PB Time of VU expresses presentation time per VU per 1/90000 [a second] similarly. While Number of PRU Information is the number of PRU Information in Address LUT, it also expresses the number of PRU in EUS. Number of VU Information expresses the number of VU Information in Address LUT, and the number of VU in EUS

similarly.

[0056]Figure 15 expresses the contents of PRU Information. RLBN of PRU in a figure expresses an address of PRU which the PRU Information manages.

Figure 16 expresses the contents of VU Information. RLBN of VU in a figure expresses an address of VU which the VU Information manages.

[0057]***** which asks for an address of PRU corresponding to a certain time code PT is shown below using Address LUT. First, relative PT is calculated by lengthening StartPT in EUSI from PT, then, relative PT is broken by PB Time of EU, and an index of PRU Information which manages PRU corresponding to the PT by omitting a decimal fraction can be found. Next, an address given by RLBN of PRU in PRU Information corresponding to the index is an address of PRU corresponding to PT made into the purpose. An address of VU corresponding to time PT breaks similarly what lengthened PT to Start PT by PB Time of VU, and is obtained by referring to RLBN of VU in VU Information of an index corresponding to a value which omitted a decimal fraction. Thus, VU and a start address of PRU are obtained by simple processing because they fix presentation time per EU and VU.

[0058]A procedure at the time of performing record, reproduction, and

postrecording by the above-mentioned disc format is shown below. In the following explanation, video is recorded by NTSC, constitutes VU from one GOP which consists of the 30 fields, and sets a video maximum bit rate to 8 [Mbps]. The disk transfer rate R_s sets the maximum jump time T_k to 12 [Mbps] and a postrecording field to 0.3 [a second], and sets the maximum latency speed T_v to 0.2 [a second]. The audio bit rate and the number of audio channels are set to 0.125 [Mbps/a channel] and 2 [a channel], respectively, and it will use in common by an original copy and postrecording. At this time, the presentation time T_{pv} per VU will be about 0.5 second. The range of the number N_{vu} of VU around EU which can be postrecorded is set to $7 \leq N_{vu} \leq 20$. According to this embodiment, $N_{vu}=8$, i.e., presentation time around EU, will be about 4 seconds.

[0059] It is a figure about a flow of processing of CPU102 at the time of original program record. It explains along with 17. An EUS Management file and file system management information shall already be read into RAM103 from a disk. It is investigated whether CPU102 has sufficient continuation field to start the encoder 106 and record data for 1EU based on file system management information then on a disk (Step 1). Recording will be suspended if there is nothing.

[0060]If there is sufficient field, VU of a recording object will reset the variable i showing VU of what position in EU it is to 0, and will make the variable addr memorize a free space start address (Step 2). Next, it waits for a notice of data for 1 VU having been buffered by the buffer memory 108 from the multiplexer 107 (Step 3). When a notice comes from the multiplexer 107 and the variable i is 0, It judges whether the variable addr is an ECC block boundary (Step 9), and if it is not an ECC block boundary, VU data in the buffer memory 108 will be recorded on a disk to the next ECC block boundary (Step 10). Next, PRU is constituted from PH-PKT and P-PKT in RAM103, and it is recorded on a disk (Step 11). Next, VU data of a head in the buffer memory 108 is recorded on a disk (Step 6). The variable i will be *****ed if record finishes (Step 7). If the variable i is smaller than the variable Nvu showing the number of VU in EU, it will jump to Step 4 (Step 8), and if it becomes equal, it will jump to Step 2. The above processing is performed per EU until a stop command comes from the final controlling element 101 or continuation field sufficient in a disk is lost.

[0061]In parallel to processing of CPU102 of a more than, the multiplexer 107 gives and packet-izes PTS etc. to an audio and data sent from the encoder 106 of each video, and stores them in the buffer memory 108. If V-PKT for 1GOP

and A-PKT in sync with it are stored in the buffer memory 108, it will be notified to CPU102 that data for VU was buffered.

[0062]A flow of processing when directions of a postrecording start are given by user at the time of reproduction of an original program which recorded in the above procedure is explained. An EUSManagement file and file system management information shall already be read into RAM103 from a disk.

CPU102 starts the decoder 112, and it takes out instructions to the disk drive 109 so that an EUS file specified based on file system management information may be read from a head. The disk drive 109 sends data read into the demultiplexer 111 via ECC decoders 112, and the demultiplexer 111 stores data in the buffer memory 108. The decoder 112 requires video and data required for playback of an audio of the demultiplexer 111, and the demultiplexer 111 sends data stored in the buffer memory 108 according to the demand to the suitable decoder 112 based on stream-id in a packet header. When the decoder 112 receives sufficient data from the demultiplexer 111 and an output of it is attained in video or an audio, it initializes the system clock 105 by PTS corresponding to the data, and a synchronization of an output is henceforth taken on the basis of a value of the system clock 105.

[0063]The demultiplexer 111 always holds a total of two PRU(s), PRU corresponding to data under present reproduction, and PRU corresponding to EU reincarnated to the next, in the buffer memory 108 a sake [when postrecording is directed from a user]. A table (PRU management table) for managing those PRU(s) is created in RAM103.

[0064]It is a figure about composition of a PRU management table. It is shown in 18. A PRU management table comprises two tables, and the SAU start PTS (SAU-PTS[j] [i]) and a SAU start address (RLBN[j] [i]). SAU-PTS[j] [i] is two-dimensional arrangement, a number of PRU in the buffer memory 108 and the 2nd index express a number of SAU in PRU, and the 1st index can obtain PTS of a head of SAU by the two indexes. RLBN[j] [i] also has the same structure, can make a number of PRU, and a number of SAU in PRU into an index, and can obtain a relative address of SAU on the basis of a head of the PRU. It understands on which SAU in the buffer memory 108 it should record data corresponding to a certain PTS by using these two tables.

[0065]In the midst of performing the above regeneration, processing when directions which postrecord through the final controlling element 101 from a user are given is explained. First, CPU102 starts the encoder 106 of an audio. The

demultiplexer 111 obtains a time stamp (postrecording start PTS) at the time of postrecording being started from the system clock 105, and searches an index which has the greatest PTS that does not exceed the postrecording start PTS out of the above-mentioned SAU-PTS[j] [i]. The demultiplexer 111 notifies the PRU number n acquired as a result of search, and the SAU number m to the multiplexer 107 with the postrecording start PTS. The multiplexer 107 memorizes AAU sent from the encoder 106 from a position of RLBN [n] of n-th PRU in the buffer memory 108, and [m]. according to the head PTS of SAU and a difference of the postrecording start PTS which start record, the multiplexer 107 is equivalent to a difference in silent AAU before packet-izing in front of AAU sent from the audio encoder 106 -- part insertion is carried out and timing is adjusted.

[0066]Taking the case of a case where the value PTS of the system clock 105 at the time of postrecording being directed, i.e., a postrecording start, is 228228, it explains from a user. First, a group of a SAU number with the greatest SAU start PTS that does not exceed the postrecording start PTS in SAU-PTS[i] [j], and a PRU number is searched. In the case of drawing 18, it is set to PRU number =0 and SAU number =5. Next, a value of RLBN [0] corresponding to the number

and [5] is seen. As a result, the address 41 of SAU#5 is obtained. Therefore, postrecording data will be recorded from SAU#5 which exists in the 41st block eye from a head of PRU#0 in the buffer memory 108.

[0067]When an index of PRU while storing postrecording data is set to n and data is stored to the last of the PRU, It is notified to CPU102 that **** of RLBN[n] [i]s from i= 0 to 7 was stored in field Start RLBN of Data for VU of PH-PKT in the present PRU in order, and data was stored to the last of PRU. In that case, the head PTS of EU containing SAU-PTS [n] and [0], i.e., the PRU, is also told. On the other hand, CPU102, reproducing the aforementioned original program. If there is a notice from the multiplexer 107, Address LUT will be referred to based on the head PTS of EU obtained in that case, It asks for an address of PRU on the disk 113 which should record the postrecording audio information, and instructions are issued so that n-th PRU in the buffer memory 108 may be recorded on the disk drive 109 to said address. Henceforth, postrecording data inputted into PRU in a buffer memory will be stored by turns.

[0068]It is a figure about a creation procedure of a PRU management table. It is shown in 19. A fundamental view asks for the number of A-BLK contained in each VU from Start RLBN of Video in VH-PKT, and it uses that the number is the

same as the number of A-BLK contained in SAU, It is in building a SAU head address table, extracting PTS of A-PKT of the beginning in VU simultaneously, and building a SAU head PTS table. First, VH-flg which is a flag showing being immediately after VH-PKT is reset, and j which is an index which points out a PRU number in the buffer memory 108 is set to 1 (Step 1). When a packet which reached the demultiplexer 111 is VH-PKT (Step 2), it jumps to Step 3, and if that is not right, it will jump to Step 7.

[0069]When a packet is VH-PKT, it inspects whether the First VU of EU field in VH-PKT is 1 (Step 3), and j is *****ed in order to change another PRU for a field which stores data after it from the present PRU, if it is 1. Simultaneously, 1 is set to RLBN [j] and [0]. A value of the Start RLBN of Video field in present VH-PKT is set to the temporary variable tmp, and 0 is set to i (Step 4). If the FirstVU ofEU field is 0, the temporary variable tmp is set to RLBN[j] [i], and what was further lengthened one to tmp from a value of the Start RLBN of Video field in present VH-PKT is added (Step 6). Subtracting 1 here means deducting a part of VH-BLK, in order to ask for the number of A-BLK in VU which is needed here from Start RLBN of Video which is the value which added the number 1 of VH-BLK to the number of A-BLK in VU. Also when the First VU of EU field is any

next, one is set to VH-flg, and i is *****ed (Step 5).

[0070]In Step 7, it inspects whether a packet which reached the demultiplexer 111 is A-PKT, if it is A-PKT, it jumps to Step 8, and if it is not A-PKT, it will jump to Step 2. In Step 8, if variable VH-flg is inspected and VH-flg becomes one, PTS in a packet header of the packet will be set to SAU-PTS[j] [i], and VH-flg will be reset to zero (Step 9). By performing the above processing for every block, when all EU is read, a PRU management table to PRU in the EU can be created.

[0071]It is a figure about a head position in a disk in the case of the above postrecording, and a temporal response of the amount of original data occupied in the buffer memory 108. It explains along with 20. Here, it is assumed that a program is arranged to a continuous field of s11 - s18- in a disk, s11-s13, s13-s15, s15 - s17 correspond to EU, respectively, and s11-s12, s13-s14, s15-s16, s17 - s18 support PRU, respectively.

[0072]At the time of the time t1, all fields to s13 are already read into the buffer memory 108, and it is assumed that a postrecording audio while looking at presentation and it of video of the fields s11-s13 is inputted. An inputted postrecording audio assumes that it is stored in one PRU (PRU#0) in the buffer memory 108.

[0073]In the time t1-t3, the disk drive 109 reads the fields s13-s15. The time t2 is equivalent to time when VU of the fields s12-s13 read by the time t1 is used up for video recovery.

[0074]The time t3 is equivalent to time which encoding of a postrecording audio which looked at presentation of VU of the fields s12-s13, and was inputted ends.

At this time, data is recorded to the last of PRU#0, and the multiplexer 107 notifies the head PTS of that PRU to CPU102, and changes a storage location of a postrecording audio to another PRU (PRU#1).

[0075]Here, although reading from a disk and encoding of a postrecording audio are simultaneously completed at the time t3, it cannot be overemphasized that it does not necessarily need to be simultaneous.

[0076]CPU102 asks for an address which should record the contents of PRU#0 from the head PTS sent from the multiplexer 107, i.e., an address of the fields s11-s12, and records the contents of PRU#0 on the disk 113 at the time t3-t4.

[0077]At the time t5, the next fields s15-s17 are read. This timing should just be after a write end in t4, and should just start reading to timing (between t4-t6) in which the buffer memory 108 does not cause overflow and all data of the buffer memory 108 is lost (underflow) and which is not carried out. The same

processing as the following is repeated.

[0078] Since time in writing of postrecording data becomes short as compared with conventional technology according to this embodiment, it is a figure.

Between $t_4 - t_5$ in 20 can be shortened. Even if this is when presentation time to read time of a disk is short (when many amount of information was assigned into unit time, or when a reading transfer rate of a disk is low), it is effective in neither video nor an audio breaking off.

[0079] According to this embodiment, although field Start RLBN of Data for VU in PH-PKT is recorded at the time of postrecording, since it is a fixed value, it may record beforehand at the time of original-data record. Adding the field which records the head PTS of each SAU into PH-PKT is also considered. In that case, at the time of postrecording, information required to build a PRU management table can be acquired only by reading PH-PKT by recording a value on the field beforehand at the time of original-data record, and it is a figure. Processing of 19 becomes unnecessary.

[0080] Although the First VU of EU field in VH-PKT was used as information showing a head of EU in this embodiment, a packet showing a boundary of EU may be inserted in a head of EU.

[0081] That is not indispensable although presentation time of SAU and VU is made the same in this embodiment. Postrecording start end time can be made into finer accuracy by it being shorter than VU, for example, setting presentation time of SAU to a half or 1/4 especially. For example, in this example, when the worst [postrecording is started from the middle of EUS / finishing / postrecording data recording /, and], it will be silent and recorded postrecording data by 1SAU (= 1 VU) before and behind the postrecording section respectively soon will be overwritten. However, if SAU is shortened in time from VU, it will become possible to make small a range which it is silent and is overwritten.

[0082] A procedure in a case of reproducing from the middle of a program which postrecorded in the above procedure is explained. File system management information and an EUS Management file shall already be read into RAM103 from a disk. CPU102 calculates a corresponding EUS file and PTS (reproduction start PTS) from a program specified as a user, and timing, and the value is sent to the demultiplexer 111 and the decoder 112. Next, a start address (VU start address) of VU and a start address (PRU start address) of PRU in which data corresponding from the reproduction start PTS is contained are calculated using Address LUT.

[0083]At this time, it is a figure. Like 21 (a), when a difference of an address of PRU and VU is small, instructions are taken out to the disk drive 109 so that reading may be begun from an address of the smaller one among addresses of said VU and PRU. On the other hand, it is a figure. Compared with PRU, an address of VU above to some extent like 21 (b), [large] Namely, when reproducing from VU of the second half in EU, CPU102 issues instructions so that data of data size of PRU first shown in the disk drive 109 by Post Recording Unit Size in EUSI may be read from said PRU start address, Next, reading from said VU start address is directed. A reason carried out in this way is because reading of data it is more useless to skip VU located before that is lost and a response to a user becomes early, when beginning reproduction from VU of the rear of EU.

[0084]Thus, when reproducing by reading PRU and VU per EU and decoding them, without skipping VU, After reading PRU, VU chooses the technique of computing whether as for a response, which is early in which a response is early, with a case where it reads after skipping to VU containing a reproducing starting point.

[0085]If time which a skip of Nrs and VU takes in a position (number) from a

head of VU which contains Nvu and a reproducing starting point for the number of VU which constitutes Rvu and EU for time to read one VU, for example if an example of concrete calculation is shown is set to Tsk, If it is $Rvu \times Nvu > Tsk + Rvux (Nvu - Nrs + 1)$, after reading PRU, it will read by skipping to VU containing a reproducing starting point.

[0086]It is also possible to judge which technique is used by comparing time concerning skipping as other examples to VU which contains a reproducing starting point from a head of VU with time concerning reading without skipping the same section. In this case, if it is $Rvu \times (Nrs - 1) > Tsk$, after reading PRU, what is necessary is just made to read by skipping to VU containing a reproducing starting point.

[0087]As another technique, a decision criterion, such as skipping, if the time required at the time of skipping is less than predetermined time, may be used.

[0088]If a time code of a reproducing starting point is set to Ts, a head position of VU containing a reproducing starting point, What lengthened Start PT in EUS Information from Ts, VU It can break by PB time of VU in Information, and can obtain by referring to RLBN of VU in VU Information of an index corresponding to a value which omitted a decimal fraction. Thus, after reading PRU using a head

position of VU containing an obtained reproducing starting point, it skips to a head position of VU containing this reproducing starting point, and even the last of VU which constitutes EU is read.

[0089]the demultiplexer 111 stores data sent via ECC decoders 112 from the disk drive 109 in the buffer memory 108, if there is a demand of data from the decoder 112, will boil data according to the decoder 112 in order, and will send it.

The decoder 112 is required of the demultiplexer 111 and decodes received data.

As the reproduction start PTS is GOP, when it corresponds, the video decoder

112 performs decoding from the beginning of the GOP, and outputs an image

from timing of the reproduction start PTS. The audio decoder 112 decodes

similarly data received from the demultiplexer 111, and outputs a sound from

timing of the reproduction start PTS. Since time requires a direction of video

decoding, the video decoder 112 sets the system clock 105 to the reproduction

start PTS for a video output of the reproduction start PTS becoming possible at

waiting and its time, and the audio decoder 112 starts presentation.

[0090]

[Effect of the Invention]In order according to this invention to divide into a

refreshable unit the field which matches and records original data and

corresponding postrecording data, and records original data and to record it independently, When performing reproduction from the middle, it is not necessary to read the whole original data, and it becomes possible to start reproduction at high speed.

[Translation done.]

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a block diagram showing the composition in one embodiment of this invention.

[Drawing 2] It is data arrangement in the thing disk in one embodiment of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the outline of the thing EUS file in one embodiment of this invention.

[Drawing 4] It is a figure showing the structure of a packet.

[Drawing 5] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] EU.

[Drawing 6] It is a figure showing the structure of thing VU in one embodiment of this invention.

[Drawing 7] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] VUHeader Packet.

[Drawing 8] It is a figure showing the structure of PRU before thing postrecording in one embodiment of this invention.

[Drawing 9] It is a figure showing the structure of PRU after thing postrecording in

one embodiment of this invention.

[Drawing 10] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] PRU Header Packet.

[Drawing 11] It is a figure about arrangement of an in [one embodiment of this invention] PRU.

[Drawing 12] It is a figure showing the structure of the thing EUS Management file in one embodiment of this invention.

[Drawing 13] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] EUSI.

[Drawing 14] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] Address LUT.

[Drawing 15] It is a figure showing the structure of PRU Information in in [Address LUT] one embodiment of this invention.

[Drawing 16] It is a figure showing the structure of an in [one embodiment of this invention] VU Information.

[Drawing 17] It is a flow chart of the thing original-data record in one embodiment of this invention.

[Drawing 18] It is a figure showing the structure of the thing PRU management

table in one embodiment of this invention.

[Drawing 19] It is a flow chart of the thing PRU management table creation in one embodiment of this invention.

[Drawing 20] It is a mimetic diagram of change of a motion of the head at the time of postrecording, and the share of the data in the buffer memory 108.

[Drawing 21] It is a figure showing the accessing method in the case of beginning reproduction from the middle of an in [one embodiment of this invention] EU.

[Drawing 22] It is a figure showing the recording form on the disk in conventional technology.

[Drawing 23] It is a mimetic diagram of change of a motion of the head at the time of postrecording in conventional technology, and the share of the data in the buffer memory 108.

[Description of Notations]

101 Final controlling element

102 CPU

103 RAM

104 ROM

105 System clock

106 Encoder

107 Multiplexer

108 Buffer memory

109 Disk drive

110 Bus

111 Demultiplexer

112 Decoder

113 Disk

114 ECC encoder decoder

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-76433

(P2001-76433A)

(43) 公開日 平成13年3月23日 (2001.3.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 1 1 B 20/10	3 2 1	G 1 1 B 20/10	3 2 1 Z 5 C 0 5 2
20/12		20/12	5 C 0 5 3
H 0 4 N 5/76		H 0 4 N 5/76	A 5 D 0 4 4
5/93		5/93	Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願平11-252623

(22) 出願日 平成11年9月7日 (1999.9.7)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 木山 次郎

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 山口 孝好

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(74) 代理人 100103296

弁理士 小池 隆彌

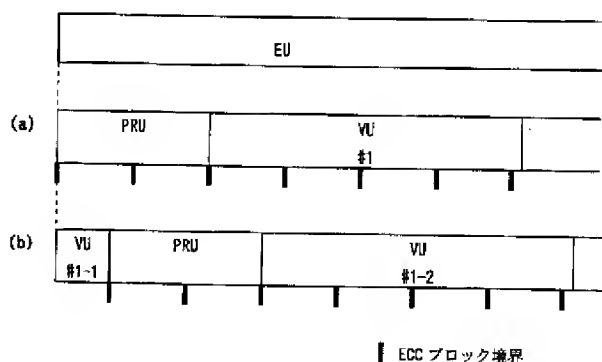
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 データ再生方法及びデータ再生装置

(57) 【要約】

【課題】 上記したように、任意の位置からの再生を行う場合、その位置が上記ユニットの中間である場合であっても、ユニット毎に読み込み及びデコードを行う必要がある。再生位置がユニットの先頭に近い位置であれば、あまり無駄はないが、再生位置がユニットの後半である場合には、ユニット全体を読み込んでデコードを行ってもその大部分は無駄なデータとなってしまう。

【解決手段】 アフレコデータに対するオリジナルデータはさらに複数の小ユニットに分割し、その各小ユニット毎に再生開始可能とすることにより、無駄なデータの読み込み、デコードを行うことがなく、再生時には、ユニットの先頭に近い位置から再生する場合は、ユニット全体を読み込んでデコードした後、再生を行い、ユニットの後端に近い位置から再生する場合は、アフレコデータは全体を読み出し、オリジナルデータは、読み出しを小ユニット単位で読み出す。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、

再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出し、

前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置から前記第 1 のデータを読み出し、

前記読み出された第 1 及び第 2 のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 2】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、

再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出し、

前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第 1 のデータのみを読み出す第 1 の読み出し時間を算出し、

前記第 1 の読み出し時間が所定時間より短い場合、前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第 1

のデータのみを読み出し、前記読み出された第 1 及び第 2 のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 3】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、

再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出し、

前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第 1 のデータのみを読み出す第 1 の読み出し時間と、前記再生開始位置を含む第 1 のユニット全体を記録順に読み出す第 2 の読み出し時間とを算出し、

前記第 1 の読み出し時間が前記第 2 の読み出し時間より短い場合、前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置

以降の前記第 1 のデータのみを読み出し、

前記読み出された第 1 及び第 2 のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 4】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、

再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出し、

第 1 のデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの直前の第 2 のユニットまでをスキップするのにかかる第 1 の時間と、第 1 のデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの直前の第 2 のユニットまでを読み出すのに

かかる第 2 の時間とを算出し、前記第 1 の時間が前記第 2 の時間より短い場合、前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第 1 のデータのみを読み出し、

前記読み出された第 1 及び第 2 のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【請求項 5】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

データ中の再生開始位置を指定する手段と、

前記再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出する手段と、

前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第 2 のユニットから前記第 1 のデータを読み出す手段と、

前記読み出された第 1 及び第 2 のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行う手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項 6】 映像または音声からなる第 1 のデータと、前記第 1 のデータと同期して再生される第 2 のデータを第 1 のユニットとし、

前記第 1 のデータは独立して再生可能な単位である第 2 のユニットの集合として記録された記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

データ中の再生開始位置を指定する手段と、

該再生開始位置を含む第 2 のユニットの記録媒体上での位置を算出する手段と、

前記第 2 のデータとともに、求められた該再生開始位置

を含む第2のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第1のデータのみを読み出す第1の読み出し時間を算出する手段と、

前記第1の読み出し時間が所定時間より短い場合、前記第2のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第1のデータのみを読み出す手段と、

前記読み出された第1及び第2のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行う手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項7】 映像または音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータを第1のユニットとし、

前記第1のデータは独立して再生可能な単位である第2のユニットの集合として記録された記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

再生開始位置を指定する指定手段と、

該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置を算出する手段と、

前記第2のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第1のデータのみを読み出す第1の読み出し時間と、前記再生開始位置を含む第1のユニット全体を記録順に読み出す第2の読み出し時間とを算出する手段と、

前記第1の読み出し時間と前記第2の読み出し時間を比較する手段と、

前記第1の読み出し時間が前記第2の読み出し時間より短い場合、前記第2のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第1のデータのみを読み出す手段と、

前記読み出された第1及び第2のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行う手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【請求項8】 映像または音声からなる第1のデータと、前記第1のデータと同期して再生される第2のデータを第1のユニットとし、

前記第1のデータは独立して再生可能な単位である第2のユニットの集合として記録された記録媒体を再生するデータ再生装置であって、

再生開始位置を指定する指定手段と、

該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置を算出する手段と、

第1のデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの直前の第2のユニットまでをスキップするのにかかる第1の時間と、第1のデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの直前の第2のユニットまでを読み出すのにかかる第2の時間とを算出する手段と、

前記第1の時間と前記第2の時間を比較する手段と、

前記第1の時間が前記第2の時間より短い場合、前記第

2のデータとともに、求められた該再生開始位置を含む第2のユニットの記録媒体上での位置以降の前記第1のデータのみを読み出す手段と、

前記読み出された第1及び第2のデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行う手段とを備えることを特徴とするデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、映像データ、音声データをハードディスク、光ディスク等のランダムアクセス可能な記録媒体に対して再生する処理に関する。

【0002】

【従来の技術】 ディスクメディアを用いたビデオや音声のデジタル記録再生装置が普及しつつある。それらにおいて、テープメディアと同様アフターレーコーディング（アフレコ）機能を安価に実現する技術が求められている。アフレコ機能は、既に記録したオーディオやビデオに対し、後から情報、特にオーディオを追記する機能である。

【0003】 ディスクメディアでアフレコ機能を実現する場合の一般的なデータ構造を以下に説明する。

【0004】 記録媒体であるディスク上でのデータ構造を図10に示す。ディスクは所定再生時間単位のユニットの列で構成される。データを読み込む際は、このユニット単位で読み込みを行い、必要なデータを取り出す。

【0005】 ビデオやオーディオはユニット中で、図10（b）のように、アフレコオーディオブロック、オリジナルオーディオブロック、オリジナルビデオブロックの順に配置される。それぞれのブロックにはほぼ同じ時間に対応するアフレコオーディオ、オリジナルオーディオ、オリジナルビデオが含まれている。なお、オリジナルオーディオブロックとオリジナルビデオブロックを合わせてオリジナルブロックと呼ぶことにする。オリジナルプログラム（アフレコオーディオを記録する前の映像）を記録する際は、アフレコオーディオブロックにダミーのデータを書き込んでおく。

【0006】 次に、従来技術におけるアフレコ時の動作について図11に沿って説明する。図中、上段のグラフは各手段と、その各手段と記録媒体上の関係を示している。中段は、ディスク中でのヘッドの位置を、下段のグラフはバッファメモリに占めるプログラムデータの割合を模式的に示したものである。

【0007】 ここではプログラムが、ディスク中のs11～s18～の連続的な領域に配置され、s11～s13、s13～s15、s15～s17がそれぞれ1つのユニットに対応し、s11～s12、s13～s14、s15～s16、s17～s18がそれぞれアフレコオーディオブロックに対応しているとする。

【0008】 時刻t1の時点ですでにs13までの領域がバッファメモリに格納されており、s11～s13に記録されていたデータがデコードされ提示（再生）されると

10

20

30

40

50

もに、そのデータのアフレコ音声の入力、エンコードが行われている。

【0009】時刻 $t_1 \sim t_3$ において、領域 $s_{13} \sim s_{15}$ のデータをディスクから読み込み、バッファメモリ及びアフレコバッファへの格納を行う。アフレコバッファは読み込んだ1ユニット分のデータをそのまま記憶し、図10(b)と同様の構成をとるものである。

【0010】時刻 t_2 は、時刻 t_1 の時点で行われていた $s_{11} \sim s_{13}$ に記録されていたデータのデコード、再生が終了する時刻である。時刻 t_2 以降は、時刻 $t_1 \sim t_3$ で読み込まれる $s_{13} \sim s_{15}$ のデータをデコード、再生するとともに、そのデータのアフレコ音声の入力、エンコードが行われる。この $s_{13} \sim s_{15}$ のデータのデコード、再生は t_5 まで行われる。

【0011】 t_2 までに入力されたアフレコ音声は、少なくとも t_3 までにエンコードが終了する。時刻 t_3 において、 t_2 までに入力されたアフレコ音声をディスク媒体に記録する。このときに、 s_{11} にアクセスする際に、ディスクの回転待ちの時間を要するが、ディスクの読み書きの時間に比べると、短時間であるので、ここでは考慮しない。

【0012】アフレコ音声のディスクへの書き込みは、時刻 $t_3 \sim t_4$ で行われる。このディスクへの書き込みが t_4 で終了すると、 t_4 から $s_{15} \sim s_{17}$ のデータをディスクから読み込む。このように以下同様の処理を繰り返す。

【0013】この従来技術では、情報圧縮を行うことにより、データの再生時間よりも読み込み時間が短くなることを利用し、記録再生手段を、記録と再生で時分割して利用することで、1つの記録再生手段だけでアフレコを実現している。

【0014】このようなデータ構造において、任意の位置からの再生を行う場合、上記ユニット毎にデータが読み出されて再生が行われる。ユニットの先頭の位置から再生する場合は、ユニット全体のデータを読み出し、デコードを行って、再生を行うことができる。

【0015】次に、ユニットの途中から再生を行いたい場合を考える。この場合も、ユニット全体のデータを読み出し、デコードを行った後に、再生を開始したい位置に対応するアフレコブロック、オリジナルブロックの位置を求めてその位置からの再生を行うことで、ユニットの途中からの再生を行うことができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、任意の位置からの再生を行う場合、その位置が上記ユニットの中間である場合であっても、ユニット毎に読み込み及びデコードを行う必要がある。

【0017】再生位置がユニットの先頭に近い位置であれば、あまり無駄はないが、再生位置がユニットの後半である場合には、ユニット全体を読み込んでデコードを

行ってもその大部分は無駄なデータとなってしまう。

【0018】上記したユニットが十分に小さい単位であれば、無駄なデータとなる部分は少なくなるが、ユニットが小さくなると、所定時間におけるユニットの数が増えるために、アフレコ時にヘッドを現在の読み込み位置からアフレコブロックへ移動させるオーバーヘッドの占める割合が大きくなり、データの読み込みが表示に追いつかなくなりビデオやオーディオの再生が途切れてしまうという問題がある。

10 【0019】そこで、本発明は上記課題を解決するものであり、アフレコデータに対するオリジナルデータはさらに複数の小ユニットに分割し、その各小ユニット毎に再生開始可能とすることにより、無駄なデータの読み込み、デコードを行うことがなく、再生時には、ユニットの先頭に近い位置から再生する場合は、ユニット全体を読み込んでデコードした後、再生を行い、ユニットの後端に近い位置から再生する場合は、アフレコデータは全体を読み出し、オリジナルデータは、読み出しを小ユニット単位で読み出すことによって、無駄な読み出しを
20 少なくするよう、再生開始位置に応じて適応的に読み出し方法を変えることによって、データ処理の無駄を少なくする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明における第1の発明によれば、映像または音声からなるオリジナルデータと、前記オリジナルデータと同期して再生されるアフレコデータをEUと呼ばれるユニットとし、前記オリジナルデータは独立して再生可能な単位であるVUの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置を算出し、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置から前記オリジナルデータを読み出し、前記読み出されたオリジナルデータ及びアフレコデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことにより、上記課題を解決する。

【0021】本発明における第2の発明によれば、映像または音声からなるオリジナルデータと、前記オリジナルデータと同期して再生されるアフレコデータをEUと呼ばれるユニットとし、前記オリジナルデータは独立して再生可能な単位であるVUの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含む第VUの記録媒体上での位置を算出し、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置以降のオリジナルデータのみを読み出す第1の読み出し時間を算出し、前記第1の読み出し時間が所定時間より短い場合、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置以降のオリジナルデータのみを読み出し、前記読み出されたオリジナルデータ

及びアフレコデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことにより、上記課題を解決する。

【0022】本発明における第3の発明によれば、映像または音声からなるオリジナルデータと、前記オリジナルデータと同期して再生されるアフレコデータをEUと呼ばれるユニットとし、前記オリジナルデータは独立して再生可能な単位であるVUの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置を算出し、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置以降の前記オリジナルデータのみを読み出す第1の読み出し時間と、前記再生開始位置を含むEU全体を記録順に読み出す第2の読み出し時間とを算出し、前記第1の読み出し時間が前記第2の読み出し時間より短い場合、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置以降の前記オリジナルデータのみを読み出し、前記読み出されたアフレコデータ及びオリジナルデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【0023】本発明における第4の発明によれば、映像または音声からなるオリジナルデータと、前記オリジナルデータと同期して再生されるアフレコデータをEUと呼ばれるユニットとし、前記オリジナルデータは独立して再生可能な単位であるVUの集合として記録された記録媒体のデータ再生方法であって、再生開始位置が指定されると、該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置を算出し、前記オリジナルデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含むVUの直前のVUまでをスキップするのにかかる第1の時間と、オリジナルデータの先頭位置から、求められた該再生開始位置を含むVUの直前のVUまでを読み出すのにかかる第2の時間とを算出し、前記第1の時間が前記第2の時間より短い場合、前記アフレコデータとともに、求められた該再生開始位置を含むVUの記録媒体上での位置以降の前記オリジナルデータのみを読み出し、前記読み出されたアフレコデータ及びオリジナルデータを復号し前記再生開始位置からの同期再生を行うことを特徴とするデータ再生方法。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施形態を説明する。図1は、第1の実施形態におけるアフレコ可能なビデオディスクレコーダの構成である。図に示すように、この装置は、操作部101、CPU102、RAM103、ROM104、システムクロック105、バッファメモリ108、エンコーダ106、マルチプレクサ107、ディスクドライブ109、バス110、デマルチプレクサ111、デコーダ112、ディスク113、ECCエンコーダ/デコーダ114から構成される。

【0025】ディスク113は、外周から内周に向かって螺旋状に記録再生の行われる脱着可能な光ディスクとする。2048byteを1セクタとし、誤り訂正のため16セクタ

でECCブロックを構成する。ECCブロック中のデータを書き換える場合、そのデータが含まれるECCブロック全体を読み込み、誤り訂正を行い、対象のデータを書き換え、再び誤り訂正符号を付加し、ECCブロックを構成し記録媒体に記録する必要がある。

【0026】ディスク113の構成を図2に示す。ディスク中の先頭にはファイルシステム管理情報があり、その残りがファイルシステムによってファイル単位に管理されるユーザ領域となっている。ユーザ領域は管理情報領域とAVストリーム領域に分けられる。管理情報領域には管理情報に関するファイルが含まれ、AVストリーム領域には、EUS(エディタブル・ユニット・シーケンス)ファイルがある。EUSファイルは、ビデオの記録を開始してから終了するまでの一連のビデオ・オーディオデータを記録したデータストリーム単位のファイルである。一方、管理情報領域のファイルには、EUSファイルに関する情報を格納したEUS Managementファイルなどが含まれる。

【0027】本実施形態では、ファイルシステム管理情報によって管理されるファイルシステムを通して各ファイルのアクセスを行なう。そのため、図中のEUSファイル#2のようにディスク中で分散して配置されたファイルを、連続した論理アドレスでアクセスすることが可能である。論理アドレスでのアクセスの際の単位はセクタ単位である。なお、本実施例では、発明に直接関係しないためファイルシステムに関する説明は省略する。また、以下の説明におけるアドレスは特に断りが無い限り論理アドレスのことを指すこととする。

【0028】本実施例で用いる符号化方法に関して説明する。オリジナルビデオは、MPEG-2符号化により5Mbps前後の可変レートで符号化し、オーディオはオリジナル、アフレコともに、48kHzでサンプリングし、MPEG-1/LayerII符号化により2チャンネル256kbpsの固定レートで符号化する。

【0029】EUSファイルは、ビデオおよびオーディオ情報の多重化データストリームの単位であるEUSを格納するファイルである。EUSのおおまかな構成を図3に示す。EUSを構成する主要要素について、以下にまとめる。

【0030】Block:セクタに対応した2048byteの固定長の単位であり、ISO/IEC 13818-2に規定されるビデオデータおよびISO/IEC 13818-3に規定されるオーディオデータおよび他のデータを、ISO/IEC 13818-1で規定されるPES Packetにパケット化したもので構成される
VU (Video Unit):再生時におけるランダムアクセスの単位であり、VUの先頭からアクセスすればEUSの途中であってもオーディオ、ビデオが正しくデコードされることが保証される。Blockで構成される
PRU (Post Recording Unit):複数のVUに関連するポストレコーディングデータ(アフレコデータ)を記録するた

めの領域である。Blockで構成される

EU (Editable Unit): 複数のVUとそれに対応する0個または1個のPRUで構成される。1つのEUはディスク中で連続的に記録する

EUS (Editable Unit Sequence): Rec Start~StopあるいはPauseの区間に相当する単位であり、整数個のEUで構成される。

【0031】 図中のblockは、2048byteの固定長の単位であり、1blockは1セクタに格納される。1個のblockは原則として1個のパケットで構成される。ここでのパケットは、ISO/IEC 13818-1で規定されるPES packetに準拠する。パケットの構成を図4に示す。パケットは、そのパケットに関する属性等を格納するパケットヘッダとビデオデータ等の実際のデータを格納するパケットデータで構成される。パケットヘッダに含まれる主な情報は以下の通りである。packet-start-code-prefixはISO/IEC 13818-1で規定されたパケットの開始コードである。stream-idはこのパケットの種類を表わす。PES-packet-lengthはこのフィールド以降のデータのサイズを表わす。PES-header-data-lengthはパケットヘッダのサイズを表わす。PTS(プレゼンテーション・タイム・スタンプ)は、多重化したオーディオやビデオといったエレメンタリ・ストリーム間の同期情報であり、パケット中に先頭が含まれるアクセスユニット(ビデオの場合1フレーム)が再生されるタイミングを90kHzのクロックでカウントした値を33ビットで表わしたものである。DTS(デコーディング・タイム・スタンプ)は、そのパケット中に先頭があるアクセスユニットがデコードされるタイミングをPTSと同じ時間軸で表わしたものである。stuffing-bytesは、次に説明するようにパケットのサイズを調整するために用いられる。

【0032】 もし、パケットが2048byteに満たず、不足分が7byte未満のときはパケットヘッダにスタッフィング・バイトを入れる。一方不足分が8byte以上のときは不足分に相当するパディングパケットをそのパケットの後に置く。このスタッフィング・バイト、パディングパケットは実際に処理を行わないいわゆるダミーデータである。本実施例で用いるパケットを以下にまとめる。

【0033】 V-PKT (Video Packet): ISO/IEC 13818-2で規定されるビデオデータを格納したパケット

A-PKT (Audio Packet): ISO/IEC 13818-3で規定される *

$$\text{ceiling}\left(\frac{2 \times (T_k + T_v) \cdot R_s}{(R_s - R_o - R_a \cdot N_{ch}) T_{pv}}\right) \leq N_{vu} \leq \text{floor}\left(\frac{10 \text{sec.}}{T_{pv}}\right)$$

【0037】 とする。なお、ceiling(x)はx以上の最小の整数を、floor(x)はx以下の最大の整数を求める関数である。PRUを持つEUSの場合にデータ転送速度などに基きNvuの最小値を設定する理由は、EUあたりの時間が十分に大きくないと、図23のように逐次的にアフレコを行なう際、ヘッドを現在の読込位置からアフレコ領域

* オーディオデータを格納したパケット

P-PKT (Padding Packet): ISO/IEC 13818-1で規定されるパディング用パケット

VH-PKT (VU Header Packet): VUに関するヘッダを格納したパケット

PH-PKT (PRU Header Packet): PRUに関するヘッダを格納したパケット

V-PKT、A-PKTおよびP-PKTのフォーマットはISO/IEC 13818-1の規定に準拠する。その他のパケットのフォーマットについては後述する。また、EUSを構成するblockを以下にまとめる。

【0034】

V-BLK (Video Block): V-PKTを格納したblock

A-BLK (Audio Block): A-PKTを格納したblock

P-BLK (Padding Block): P-PKTを格納したblock

VH-BLK (VU Header Block): VH-PKTを格納したblock

PH-BLK (PRU Header Block): PH-PKTを格納したblock

まず、EUについて説明する。EUの構造を図5に示す。EUは1個以上の整数個のVUと0個または1個のPRUを含む。1個のEUSを構成するVUの提示時間は同一にする。ただし、EUSの最後のVUは他のVUより短くてもよい。つまり、1つのEUSにおけるVUの再生間隔は常に同一となっている。なお、VUの提示時間は、そのVUがビデオデータを含む場合は、そのVUに含まれるビデオフィールド数あるいはビデオフレーム数にそれぞれビデオフィールド周期あるいはビデオフレーム周期をかけたものとして定義する。

【0035】 1個のEUSを構成するEUは、すべてPRUを含むか、すべてPRUを含まないかのいずれかにする。EUを構成するVUの個数Nvuは、EUSの最後のEUを除きEUS内では一定にする。つまり、1つのEUSにおいて、EUの提示時間間隔は常に一定となる。PRUを持たないEUSの場合、Nvu=1とする。一方、PRUを持つEUSの場合、VUあたりの提示時間をTpv、回転待ち時間をTv、現在読込中のトラックからアフレコ領域のあるトラックへジャンプする時間をTk、ディスクからのデータ転送速度をRs、EUS全体のビットレートをRo、アフレコ音声のチャンネルあたりのビットレートをRa、アフレコ音声のチャンネル数をNchとしたとき、

【0036】

【数1】

へ移動させるオーバーヘッドの占める割合が大きくなり、データの読込が表示に追いつかなくなりビデオやオーディオの再生が途切れてしまうからである。

【0038】 次にVUについて説明を行なう。VUは、sequence-headerおよびそれに続くGOP-headerを直前に置いて1個以上の整数個のGOP(グループ・オブ・ピクチャ)か

らなるビデオデータと、それと同期する整数個のAAU(オーディオ・アクセス・ユニット)からなるオーディオデータを含む。GOPは、MPEGビデオ圧縮の単位で、複数のフィールド群あるいはフレーム群で構成される。AAUは、オーディオサンプルを0.024秒毎にセグメント化しそれぞれのセグメントを圧縮したものである。GOP、AAUともにそれぞれの単位の先頭からデコードする必要があるが、VUはそれぞれを整数個含んでいるためVU単位で独立再生可能である。1VUあたりのビデオフィールド数はNTSCの場合、24フィールドから60フィールド、PALの場合

は20フィールドから50フィールドの範囲にする。
【0039】VUは図6のように、先頭にVU Header Block(VH-BLK)、次に前述のオーディオデータを格納したA-BLKの列を置き、最後に前述のビデオデータを格納したV-BLKの列の順に配置する。A-BLKの個数は、前述のオーディオデータを格納するのに必要十分なものにする。最後のA-BLKに余りが出た場合には前述のようにP-PKTあるいはスタッフィングバイトで調整する。V-BLKも同様の構成とする。

【0040】上記のように独立再生が可能な単位であるVUの集合でEUを構成することによって、EUの途中から再生を開始する場合のオーバーヘッドが小さくなる。転送速度がデータのビットレートに比べ余裕が無い場合、Nvuを大きく、すなわちEUあたりの提示時間を長く設定する必要があるが、その場合にVUのような単位を設けなければ、例えばEUの終端付近から再生を始める場合でも、*

$$N_{PRU,ECC} = \text{ceiling}((1 + \text{ceiling}(\frac{Ra \cdot Nch \cdot Tpv}{2048 - 14}) \times Nvu) / 16)$$

【0044】として規定される。なお、PRU中に記録するオーディオデータは、そのPRUが含まれるEU中のVUのオーディオと同じデータレート、同じサンプリング周波数で記録する。

【0045】オリジナルデータ記録直後のPRUの構成を図8に示す。先頭にPRU Header Block(PH-BLK)を1個記録し、残りの領域をPadding Block(P-BLK)で埋めておく。つまり、オリジナルデータ記録直後の時点では、オーディオデータは記録されていない。

【0046】PRUにオーディオをアフレコした後のPRUの構成を図9に示す。先頭にPRU Header Block(PH-BLK)を1個記録し、その後にはそのEUに同期したオーディオデータをA-BLKの列として記録し、残りの領域をP-BLKで埋めておく。このとき、PRU中のA-BLKは、同じEU中のそれぞれのVUに含まれるA-BLK数の合計と同じ数にする。さらに、PRU中のそれぞれのA-BLKの持つPTSの値が同EU中のそれぞれのVUに含まれるA-BLKのPTSと同じ順番でかつ、同じ値を取るように、ポストレコーディングのオーディオデータを記録する。すなわち、アフレコ後PRU中には、各VUに含まれるA-BLKの列に対応するA-BLKの列が存在することになる。このような、VUに対応したPRU中

* EUの先頭から読み込まなければならない、ユーザに対するレスポンスの低下を招くことになる。また、VUを整数個のblock、すなわちセクタで構成することで、VUの先頭へのアクセスが簡略化される。

【0041】VH-PKTの構造を図7に示す。図中のBP(バイト・ポジション)は先頭からの相対的なバイト位置であり、バイト数はそれぞれのフィールドのバイト数を示す。packet-start-code-prefix、stream-id、PES-packet-lengthは前述の通りである。VU Propertyは1byteのビットフィールドで、このVU headerが含まれるVUに関する情報を格納する。その中の1つであるFirst VU of EUはそのVH-PKTを含むVUがEU中の先頭のVUであれば1それ以外は0に設定される。このフィールドは、後述するように、アフレコ時に同期を取るのに用いる。Length of VUはこのVU headerが含まれるVU中のblock数を表わす。Start RLBN of Video Dataは、VUの先頭からビデオデータが始まるまでのblock数を表わす。

【0042】次にPRUについて説明を行なう。PRUは、1以上整数個のVUに対するオーディオを格納するための領域であり、1個のEUに0個あるいは1個存在する。PRUのサイズは、EUあたりの提示時間に対応するオーディオデータとPRUヘッダ・ブロックを含むことのできる最小の整数個のECCブロックである。PRUを構成するECCブロックの数NPRU,ECCは

【0043】

【数2】

のA-BLKの列をSAU(サブ・オーディオ・ユニット)と呼ぶことにする。なお、言うまでもないが、SAUには、VUと同様整数個のAAUが含まれることになる。

【0047】PH-PKTの構造を図10に示す。packet-start-code-prefix、stream-id、PES-packet-lengthについてはVUヘッダ・パケットと同様である。Length of PRUは、このPH-PKTの含まれるPRUを構成するblock数を記述する。Number of VUはこのPH-BLKの含まれるEUを構成するVUの数を表わす。Start RLBN of Data for VUは、各SAUのPRUの先頭からのblock数を表わす。

【0048】上記のように、PRUを整数個のBlockすなわちセクタで構成される整数個のAAUを含む単位(SAU)の集合とすることで、PRUをバッファメモリ108に読み込んだ後、その中のアフレコデータをSAU単位で部分的に書き換えることが容易になる。なぜなら、各SAUに含まれるAAUは他のSAU中のAAUとは独立したパケットに格納されているため、SAU単位で書き換えるのであれば、その他のSAUには影響を与えることはないからである。もし、このような構成を取らなければ、1つのパケットに異なるSAUに含まれるAAUが存在することになり、すでにアフレコ済みのPRUに対してその途中からアフレコを行なう際

に、パケットを解いてAAUの先頭を探し、データを書き換え再度パケット化するという手順を踏まねばならず、処理が複雑化する。

【0049】さらに、それぞれのSAUの先頭位置を示す情報をストリーム中に挿入しているため、PRUをSAU単位で書き換えする場合に、どの位置から書き換えを開始したらよいか即座にわかる。

【0050】また、PRU中のデータをVU中のオーディオデータと同様の構造にしておくことで、例えば、PRU中のオーディオデータをVU中に部分的にコピーする等、PRUとVUの間でのデータのやり取りが容易になる。

【0051】EU中でのPRUの配置について説明する。PRUは、それが含まれるEUの先頭の15セクタ以内のECC境界、つまりEU中の最初に現れるECC境界に置く。例えば、あるEUの先頭がECCブロック境界だった場合、図11(a)のように、そのEUの先頭の直後にPRUを配置する。また、EUの先頭がECCブロック境界でなかった場合は、(b)のように、EUの境界の直後から15論理ブロック以内のECCブロック境界、つまりEU中の最初に現れるECCブロック境界に配置する。この場合、EU中の先頭のVUはPRUによって分断されることになる。

【0052】上記のように、PRUのサイズをECCブロックサイズの整数倍にし、なおかつPRUをECCブロック境界に配置することで、アフレコの際は、記録媒体上で書き換えるデータはPRUだけになり、書き換えを行なう領域が最小限で済むという利点がある。

【0053】上記実施例において、PRUがEUの先頭付近にある理由は、あるEUを再生する場合に、PRU全体と1つのVUを読み込んだ時点でVUとPRUの同期再生が可能になるためである。もし、PRUがEUの終端付近にあった場合、そのEUのほとんどのデータを読み終わるまでプログラムの再生ができず、しかもほぼEU全体を記憶するためのバッファメモリが必要となる。

【0054】EUS Managementファイルの構造を図12に示す。EUS Managementファイルは、ディスク中に記録されたすべてのEUSファイルを管理するための情報を格納したものである。以下、本実施形態の説明に必須な項目のみについて説明を行なう。フィールドNumber of EUSIは、このファイルで管理するEUSファイルの個数を表わす。フィールドEUSI(EUS Information)は各EUSファイルに関する情報であり、Number of EUSI個分存在する。EUSIはさらに図13のように構成される。図中のStart PTおよびEnd PTは、このEUSIが管理するEUSファイル中の開始PTSおよび終了PTSの最上位ビットを省略したものである。なお、以後このようにPTSの最上位ビットを省略した形式をPTフォーマットと呼ぶことにする。Post Recording Unit SizeはこのEUSIが管理するEUSファイル中のPRUのサイズを表わす。

【0055】Address LUT(ルックアップ・テーブル)は、PTフォーマットで記述されたタイムコードからその

タイムコードに対応するデータが記録されているアドレスを検索するためのテーブルである。Address LUTの構成を図14に示す。フィールドPB Time of EUは、EUあたりの提示時間を1/90000[秒]単位で表わしたものであり、PTフォーマットと同じスケールとなっている。PB Time of VUも、同様にVUあたりの提示時間を1/90000[秒]単位で表わしたものである。Number of PRU InformationはAddress LUT中のPRU Informationの数であると同時に、EUS中のPRUの個数も表わす。Number of VU Informationも同様にAddress LUT中のVU Informationの数およびEUS中のVU数を表わしている。

【0056】図15は、PRU Informationの内容を表わす。図中のRLBN of PRUはそのPRU Informationが管理するPRUのアドレスを表わす。図16は、VU Informationの内容を表わす。図中のRLBN of VUはそのVU Informationが管理するVUのアドレスを表わす。

【0057】Address LUTを用いて、あるタイムコードPTに対応するPRUのアドレスを求める手順を以下に示す。まず、PTからEUSI中のStart PTを引くことで相対PTを求め、次に相対PTをPB Time of EUで割り、小数部を切り捨てることで、そのPTに対応するPRUを管理するPRU Informationのインデックスが求まる。次に、そのインデックスに対応するPRU Information中のRLBN of PRUで与えられるアドレスが、目的とするPTに対応するPRUのアドレスである。時刻PTに対応するVUのアドレスも同様に、PTからStart PTを引いたものをPB Time of VUで割り、小数部を切り捨てた値に対応するインデックスのVU Information中のRLBN of VUを参照することで得られる。このように単純な処理でVUやPRUの先頭アドレスが得られるのは、EUおよびVUあたりの提示時間を一定にしているためである。

【0058】上記ディスクフォーマットで記録、再生およびアフレコを行なう際の手順を以下に示す。なお、以下の説明ではビデオはNTSCで記録し、VUを30フィールドからなる1個のGOPで構成し、ビデオ最大ビットレートを8[Mbps]とする。ディスク転送レートRsは12[Mbps]、アフレコ領域への最大ジャンプ時間Tkを0.3[秒]、最大回転待ち時間Tvを0.2[秒]とする。また、オーディオビットレートおよびオーディオチャンネル数をそれぞれ0.125[Mbps/チャンネル]、2[チャンネル]とし、オリジナルおよびアフレコで共通に用いることにする。このとき、VUあたりの提示時間Tpvは約0.5秒となる。また、アフレコが可能なEUあたりのVU数Nvuの範囲は、 $7 \leq Nvu \leq 20$ となる。本実施形態では、 $Nvu=8$ 、すなわちEUあたりの提示時間は約4秒となる。

【0059】オリジナルプログラム記録時のCPU102の処理の流れを図17に沿って説明する。すでに、ディスクからEUS Managementファイルやファイルシステム管理情報がRAM103に読み込まれているものとする。CPU102はエンコーダ106を起動し、次にファイルシステム管理情報

を基に1EU分のデータを記録するのに十分な連続領域がディスク上にあるかどうか調べる(ステップ1)。もし、なければ録画を停止する。

【0060】もし十分な領域があれば、記録対象のVUがEU中の何番目のVUかを表わす変数*i*を0にリセットし、空き領域先頭アドレスを変数addrに記憶させる(ステップ2)。次に、マルチプレクサ107から1VU分のデータがバッファメモリ108にバッファリングされたことの通知を待つ(ステップ3)。マルチプレクサ107から通知が来たら、変数*i*が0のときは、変数addrがECCブロック境界かどうかを判断し(ステップ9)、もし、ECCブロック境界でなければ、次のECCブロック境界までバッファメモリ108中のVUデータをディスクに記録する(ステップ10)。次に、PH-PKTおよびP-PKTでPRUをRAM103中に構成し、それをディスクに記録する(ステップ11)。次に、バッファメモリ108中の先頭のVUデータをディスクに記録する(ステップ6)。記録が終わったら変数*i*をインクリメントする(ステップ7)。変数*i*がEU中のVU数を表わす変数Nvuより小さければステップ4にジャンプし(ステップ8)、等しくなればステップ2にジャンプする。以上の処理を、操作部101から停止指令がきたり、ディスク中に十分な連続領域が無くなるまで、EU単位に行なっていく。

【0061】以上のCPU102の処理と並行して、マルチプレクサ107は、オーディオ、ビデオそれぞれのエンコーダ106から送られるデータにPTS等を付与しパケット化しバッファメモリ108に貯えていく。1GOP分のV-PKTとそれに同期するA-PKTがバッファメモリ108に貯えられたらCPU102にVU分のデータをバッファリングしたことを通知する。

【0062】以上の手順で記録を行なったオリジナルプログラムの再生時にユーザからアフレコ開始の指示が与えられた場合の処理の流れを説明する。すでに、ディスクからEUS Managementファイルおよびファイルシステム管理情報がRAM103に読み込まれているものとする。CPU102はデコーダ112を起動し、ファイルシステム管理情報を基に、指定されたEUSファイルを先頭から読み込むようにディスクドライブ109に指令を出す。ディスクドライブ109はECCデコーダ112を経由してデマルチプレクサ111に読み込んだデータを送り、デマルチプレクサ111は、バッファメモリ108にデータを蓄積していく。デコーダ112は、ビデオやオーディオの再生に必要なデータをデマルチプレクサ111に要求し、デマルチプレクサ111はその要求に応じてバッファメモリ108に蓄積したデータを、パケットヘッダ中のstream-idに基づき適切なデコーダ112に送る。デコーダ112はデマルチプレクサ111から十分なデータを受け取りビデオやオーディオを出力可能になった時点でそのデータに対応するPTSでシステムクロック105を初期化し、以後は、システムクロック105の値を基準にして出力の同期を取る。

【0063】デマルチプレクサ111は、ユーザからア

レコが指示されたときのために現在再生中のデータに対応するPRUと、その次に再生するEUに対応するPRUの合計2個のPRUを常にバッファメモリ108内に保持する。さらに、それらのPRUを管理するためのテーブル(PRU管理テーブル)をRAM103中に作成する。

【0064】PRU管理テーブルの構成を図18に示す。PRU管理テーブルは2個のテーブル、SAU開始PTS(SAU-PTS[j][i])とSAU開始アドレス(RLBN[j][i])とで構成される。SAU-PTS[j][i]は2次元の配列であり、1番目のインデックスがバッファメモリ108中のPRUの番号、2番目のインデックスがPRU中のSAUの番号を表わしており、その2つのインデックスでSAUの先頭のPTSを得ることができる。RLBN[j][i]も同様の構造を持ち、PRUの番号とPRU中のSAUの番号をインデックスとし、そのPRUの先頭を基準としたSAUの相対アドレスを得ることが可能である。この2つのテーブルを用いることで、あるPTSに対応するデータをバッファメモリ108中のどのSAUに記録すればよいかがわかる。

【0065】以上の再生処理を行なっている最中に、ユーザから操作部101を通じてアフレコを行なう指示が与えられた場合の処理を説明する。まず、CPU102がオーディオのエンコーダ106を起動する。デマルチプレクサ111は、システムクロック105からアフレコが開始された時点のタイムスタンプ(アフレコ開始PTS)を得、前述のSAU-PTS[j][i]の中から、アフレコ開始PTSを超えない最大のPTSを持つインデックスを検索する。検索の結果得られたPRU番号*n*、SAU番号*m*をデマルチプレクサ111はアフレコ開始PTSとともにマルチプレクサ107に通知する。マルチプレクサ107は、エンコーダ106から送られるAAUをバッファメモリ108中の*n*番目のPRUのRLBN[n][m]の位置から記憶していく。記録を開始するSAUの先頭PTSとアフレコ開始PTSの差に応じて、パケット化の前にマルチプレクサ107はオーディオエンコーダ106から送られるAAUの前に、無音のAAUを差に相当する分挿入してタイミングを調整する。

【0066】ユーザからアフレコが指示された時点のシステムクロック105の値、すなわちアフレコ開始PTSが28228だった場合を例に取って説明する。まず、SAU-PTS[i][j]中でアフレコ開始PTSを超えない最大のSAU開始PTSを持つSAU番号、PRU番号の組を検索する。図18の場合、PRU番号=0、SAU番号=5となる。次にその番号に対応するRLBN[0][5]の値を見る。その結果、SAU#5のアドレス41が得られる。したがって、バッファメモリ108中のPRU#0の先頭から第41 block目に存在するSAU#5からアフレコデータを記録していくことになる。

【0067】アフレコデータを格納中のPRUのインデックスを*n*としたとき、そのPRUの最後までデータを格納した時点で、*i*=0から7までのRLBN[n][i]の値を現在のPRU中のPH-PKTのフィールドStart RLBN of Data for VUに順に格納し、PRUの最後までデータが格納されたことをC

10

20

30

40

50

PU102に通知する。その際、SAU-PTS[n][0]、すなわちそのPRUを含むEUの先頭PTSも知らせる。一方、CPU102は、前記のオリジナルプログラムの再生を行ないながら、マルチプレクサ107からの通知があったら、その際に得られるEUの先頭PTSを基に、Address LUTを参照して、そのアフレコオーディオデータを記録すべきディスク113上のPRUのアドレスを求め、ディスクドライブ109に、バッファメモリ108中のn番目のPRUを前記アドレスに記録するように指令を出す。以降は、バッファメモリ中のPRUに入力されるアフレコデータを交互に格納していくことになる。

【0068】PRU管理テーブルの作成手順を図19に示す。基本的な考え方は、各VUに含まれるA-BLKの個数をVH-PKT中のStart RLBN of Videoから求め、その個数がSAUに含まれるA-BLKの個数と同じことを利用して、SAU先頭アドレステーブルを構築し、同時にVU中の最初のA-PKTのPTSを抜き出しSAU先頭PTSテーブルを構築することにある。まず、VH-PKTの直後であることを表すフラグであるVH-flgをリセットし、バッファメモリ108中のPRU番号を指すインデックスであるjを1にセットする(ステップ1)。デマルチプレクサ111に到着したパケットがVH-PKTの場合(ステップ2)、ステップ3にジャンプし、そうでないならステップ7にジャンプする。

【0069】パケットがVH-PKTの場合、VH-PKT中のFirst VU of EUフィールドが1かどうか検査し(ステップ3)、1なら、それ以降のデータを格納する領域を現在のPRUからもう一方のPRUを変更するために、jをインクリメントする。同時に、RLBN[j][0]に1をセットする。さらに、一時変数tmpに現在のVH-PKT中のStart RLBN of Videoフィールドの値をセットし、iに0をセットする(ステップ4)。もし、First VU of EUフィールドが0なら、RLBN[j][i]に一時変数tmpをセットし、さらにtmpに現在のVH-PKT中のStart RLBN of Videoフィールドの値から1引いたものを加える(ステップ6)。ここで1を引くのは、VU中のA-BLKの個数にVH-BLKの個数1を加えた値であるStart RLBN of Videoから、ここで必要となるVU中のA-BLKの個数を求めるために、VH-BLKの分を差し引くことを意味する。First VU of EUフィールドがいずれの場合も次に、VH-flgに1をセットし、iをインクリメントする(ステップ5)。

【0070】ステップ7では、デマルチプレクサ111に到着したパケットがA-PKTかどうか検査し、A-PKTならステップ8へジャンプし、A-PKTでないならステップ2にジャンプする。ステップ8では、変数VH-flgを検査し、VH-flgが1ならば、そのパケットのパケットヘッダ中のPTSをSAU-PTS[j][i]にセットし、VH-flgを0にリセットする(ステップ9)。以上の処理をblock毎に行なうことで、EUをすべて読み込んだ時点で、そのEU中のPRUに対するPRU管理テーブルを作成することができる。

【0071】以上のアフレコの際のディスク中のヘッド

位置とバッファメモリ108中に占めるオリジナルデータ量の時間的変化について図20に沿って説明する。ここではプログラムが、ディスク中のs11～s18への連続的な領域に配置され、s11～s13、s13～s15、s15～s17がそれぞれEUに対応し、s11～s12、s13～s14、s15～s16、s17～s18がそれぞれPRUに対応しているとする。

【0072】時刻t1の時点では、既にs13までの領域をすべてバッファメモリ108に読み込み、領域s11～s13のビデオの提示およびそれを見ながらのアフレコオーディオの入力を行っているとする。入力されたアフレコオーディオはバッファメモリ108中の一方のPRU(PRU#0)に格納されているとする。

【0073】時刻t1～t3では、ディスクドライブ109が領域s13～s15を読み込む。時刻t2は、時刻t1までに読み込まれた領域s12～s13のVUがビデオ再生のために使い果たされる時間に対応する。

【0074】時刻t3は、領域s12～s13のVUの提示を見て入力されたアフレコオーディオのエンコーディングが終了する時刻に相当する。この時点で、PRU#0の最後までデータが記録され、マルチプレクサ107はそのPRUの先頭PTSをCPU102に通知し、アフレコオーディオの格納先をもう一方のPRU(PRU#1)に切り替える。

【0075】ここでは、時刻t3でディスクからの読み込みと、アフレコオーディオのエンコーディングが同時に終了するようになっているが、必ずしも同時である必要はないことは言うまでもない。

【0076】CPU102はマルチプレクサ107から送られた先頭PTSからPRU#0の内容を記録すべきアドレス、すなわち領域s11～s12のアドレスを求め、時刻t3～t4でPRU#0の内容をディスク113に記録する。

【0077】時刻t5では次の領域s15～s17の読み込みを行う。このタイミングはt4で書き込み終了後であればよく、バッファメモリ108がオーバーフローを起こさず、またバッファメモリ108のデータがすべてなくなる(アンダーフロー)しないタイミング(t4～t6の間)で読み込みを開始すればよい。以下同様の処理を繰り返す。

【0078】本実施形態によれば、アフレコデータの書き込みにおける時間が従来技術に比して短くなるために、図20におけるt4～t5間を短くすることができる。このことは、ディスクの読み込み時間に対する提示時間が短い場合(単位時間中に多くの情報量を割り当てた場合やディスクの読み込み転送レートが低い場合)であっても、ビデオやオーディオが途切れることがないという効果がある。

【0079】本実施形態では、PH-PKT中のフィールドStart RLBN of Data for VUをアフレコ時に記録しているが、固定の値であるためオリジナルデータ記録時に予め記録してもよい。さらに、PH-PKT中に各SAUの先頭PTSを記録するフィールドを追加することも考えられる。その

場合、オリジナルデータ記録時に予めそのフィールドに値を記録しておくことで、アフレコ時には、PH-PKTを読み込むだけで、PRU管理テーブルを構築するのに必要な情報を得ることができ、図 19の処理が不要になる。

【0080】また、本実施形態では、EUの先頭を表わす情報としてVH-PKT中のFirst VU of EUフィールドを用いたが、EUの境界を表わすパケットをEUの先頭に挿入してもよい。

【0081】本実施形態ではSAUとVUの提示時間を同一にしているが、そのことは必須ではない。特に、SAUの提示時間をVUより短く、例えば半分や1/4にすることで、アフレコ開始終了時間をより細かい精度にすることができる。例えば、本実施例では、アフレコデータ記録済みのEUSの途中からアフレコを開始した場合、最悪の場合、アフレコ区間の前後のそれぞれ1SAU分(=1VU分)近く記録済みのアフレコデータが無音で上書きしてしまうことになる。しかし、SAUをVUより時間的に短くすれば、無音で上書きしてしまう範囲を小さくすることが可能となる。

【0082】以上の手順でアフレコを行なったプログラムの途中から再生する場合の手順を説明する。すでに、ディスクからファイルシステム管理情報およびEUS ManagementファイルがRAM103に読み込まれているものとする。ユーザに指定されたプログラムとタイミングからCPU102は、対応するEUSファイルとPTS(再生開始PTS)を求め、その値をデマルチプレクサ111とデコーダ112に送る。次に、Address LUTを用いて、再生開始PTSから対応するデータの含まれるVUの先頭アドレス(VU先頭アドレス)とPRUの先頭アドレス(PRU先頭アドレス)を計算する。

【0083】このとき、図 21(a)のようにPRUとVUのアドレスの差が小さい場合には、前記VUとPRUのアドレスのうち小さい方のアドレスから読込を始めるようにディスクドライブ109に指令を出す。一方、図 21(b)のようにPRUに比べVUのアドレスがある程度以上大きい、すなわちEU中の後半のVUから再生する場合、CPU102はディスクドライブ109にまずEUSI中のPost Recording Unit Sizeで示されるPRUのデータサイズのデータを前記PRU先頭アドレスから読み込むよう指令を出し、次に前記VU先頭アドレスからの読込を指示する。このようにする理由は、EUの後部のVUから再生を始める場合、その前に位置するVUをスキップした方が無駄なデータの読込がなくなりユーザに対するレスポンスが早くなるためである。

【0084】このように、VUをスキップせずにPRU及びVUをEU単位で読み込んでデコード、再生を行う場合と、PRUを読みこんだあと、VUは再生開始点を含むVUまでスキップしてから読み込む場合とは、どちらがレスポンスが早いかを算出して、レスポンスの早い手法を選択する。

【0085】具体的な算出の例を示すと、例えば、1つ

のVUを読み込む時間をRvu、EUを構成するVUの数をNvu、再生開始点を含むVUの先頭からの位置(個数)をNrs、VUのスキップにかかる時間をTskとすると、

$$Rvu \times Nvu > Tsk + Rvu \times (Nvu - Nrs + 1)$$

であれば、PRUを読み出した後に、再生開始点を含むVUまでスキップを行い読み込みを行う。

【0086】また、他の例としては、VUの先頭から再生開始点を含むVUまでスキップを行うのにかかる時間と、同じ区間をスキップせずに読み出すのにかかる時間を比較することによって、どちらの手法を用いるかを判断することも可能である。この場合、

$$Rvu \times (Nrs - 1) > Tsk$$

であれば、PRUを読み出した後に、再生開始点を含むVUまでスキップを行い読み込みを行うようにすればよい。

【0087】また別の手法としては、スキップを行った場合の所要時間が所定時間以内であればスキップを行うなどの判断基準を用いてもよい。

【0088】再生開始点を含むVUの先頭位置は、再生開始点のタイムコードをTsとすると、TsからEUS Information中のStart PTを引いたものを、VU Information中のP B time of VUで割り、小数部を切り捨てた値に対応するインデックスのVU Information中のRLBN of VUを参照することで得ることができる。このようにして得られた再生開始点を含むVUの先頭位置を用いて、PRUを読み込んだ後に、この再生開始点を含むVUの先頭位置までスキップを行い、EUを構成するVUの最後までを読み出す。

【0089】デマルチプレクサ111は、ディスクドライブ109からECCデコーダ112を経由して送られてくるデータをバッファメモリ108に蓄積し、デコーダ112からデータの要求があればデコーダ112に応じたデータを順にに送る。デコーダ112は、デマルチプレクサ111に要求し、受け取ったデータのデコードを行なう。再生開始PTSがGOPの途中に相当する場合、ビデオデコーダ112はそのGOPの最初からデコードを行ない、再生開始PTSのタイミングから映像の出力を行なう。オーディオデコーダ112も同様に、デマルチプレクサ111から受け取ったデータのデコードを行ない、再生開始PTSのタイミングから音声の出力を行なう。ビデオデコードの方が時間がかかるため、オーディオデコーダ112はビデオデコーダ112が再生開始PTSの映像出力が可能になるのを待ち、その時点でシステムクロック105を再生開始PTSにセットし、提示を開始する。

【0090】

【発明の効果】本発明によれば、オリジナルデータと対応するアフレコデータとを対応づけて記録し、オリジナルデータを記録する領域を独立して再生可能な単位に分割して記録するため、途中から再生を行う際に、オリジナルデータ全体を読み込む必要がなく、高速に再生を開始することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施形態におけるのディスク中のデータ配置である。

【図3】本発明の一実施形態におけるのEUSファイルの概要を示す図である。

【図4】パケットの構造を示す図である。

【図5】本発明の一実施形態におけるのEUの構造を示す図である。

【図6】本発明の一実施形態におけるのVUの構造を示す図である。

【図7】本発明の一実施形態におけるのVU Header Packetの構造を示す図である。

【図8】本発明の一実施形態におけるのアフレコ前のPRUの構造を示す図である。

【図9】本発明の一実施形態におけるのアフレコ後のPRUの構造を示す図である。

【図10】本発明の一実施形態におけるのPRU Header Packetの構造を示す図である。

【図11】本発明の一実施形態におけるのPRUの配置に関する図である。

【図12】本発明の一実施形態におけるのEUS Managementファイルの構造を示す図である。

【図13】本発明の一実施形態におけるのEUSIの構造を示す図である。

【図14】本発明の一実施形態におけるのAddress LUTの構造を示す図である。

【図15】本発明の一実施形態におけるのAddress LUT中のPRU Informationの構造を示す図である。

【図16】本発明の一実施形態におけるのVU Informationの構造を示す図である。

*

*【図17】本発明の一実施形態におけるのオリジナルデータ記録のフローチャートである。

【図18】本発明の一実施形態におけるのPRU管理テーブルの構造を示す図である。

【図19】本発明の一実施形態におけるのPRU管理テーブル作成のフローチャートである。

【図20】アフレコ時のヘッドの動きとバッファメモリ108におけるデータの占有率の変化の模式図である。

【図21】本発明の一実施形態におけるのEUの途中から再生を始める場合のアクセス方法を示す図である。

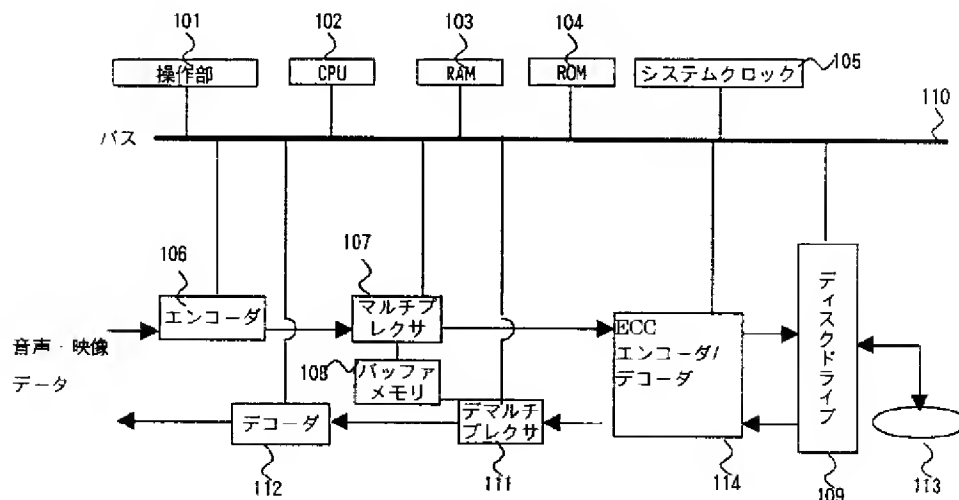
【図22】従来技術におけるディスク上での記録形態を示す図である。

【図23】従来技術におけるアフレコ時のヘッドの動きとバッファメモリ108におけるデータの占有率の変化の模式図である。

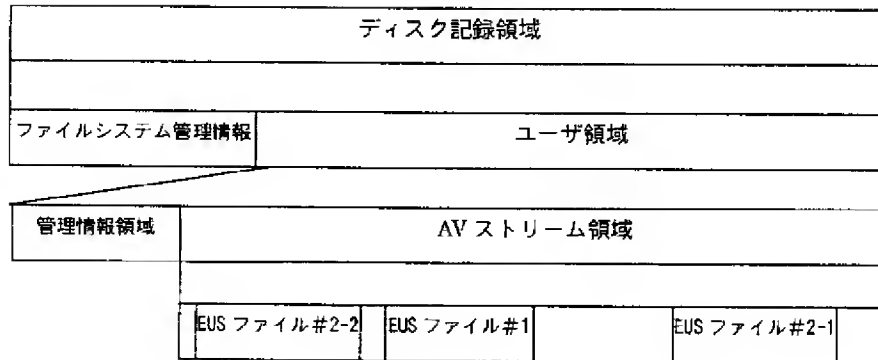
【符号の説明】

101	操作部
102	CPU
103	RAM
104	ROM
105	システムクロック
106	エンコーダ
107	マルチプレクサ
108	バッファメモリ
109	ディスクドライブ
110	バス
111	デマルチプレクサ
112	デコーダ
113	ディスク
114	ECCエンコーダ・デコーダ

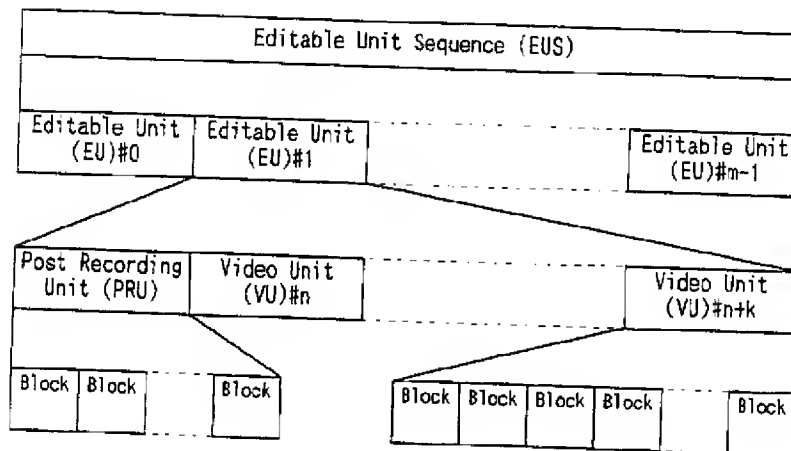
【図1】



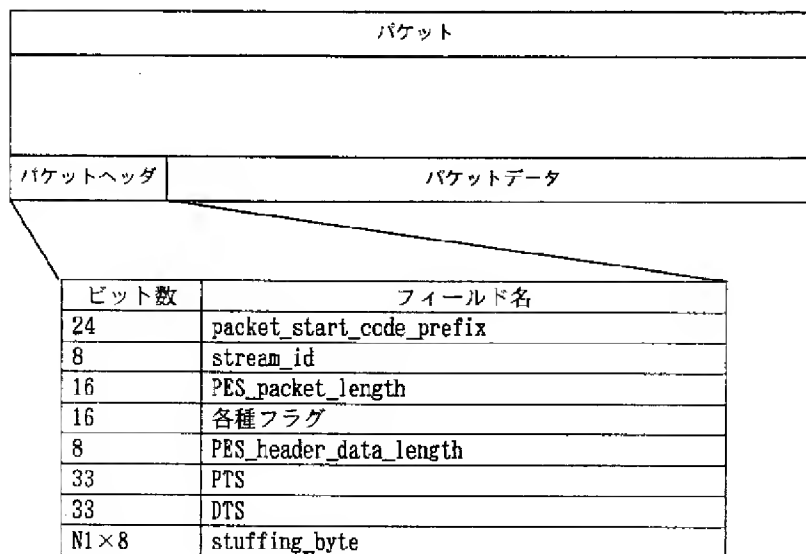
【図2】



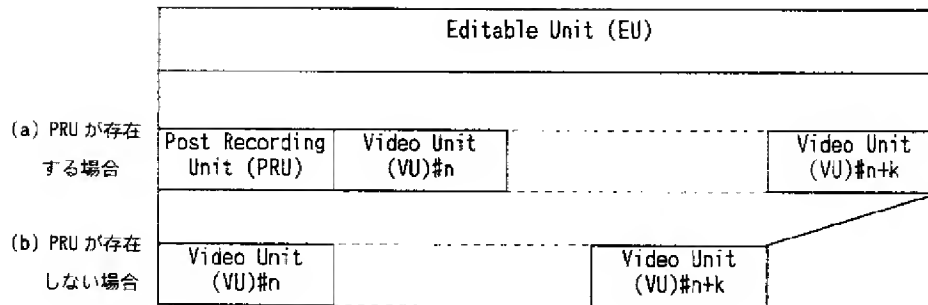
【図3】



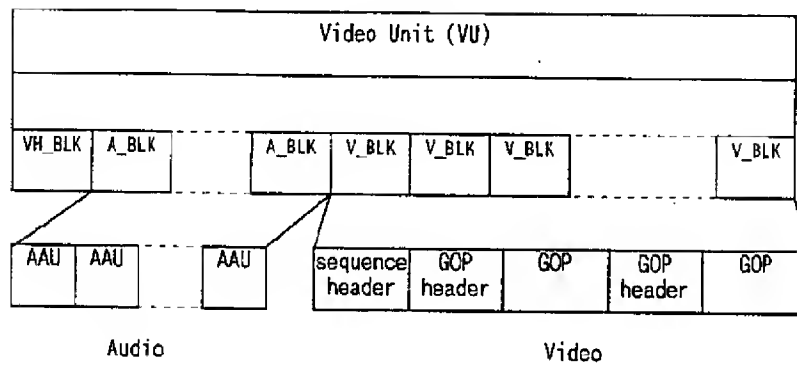
【図4】



【図5】



【図6】



AAU: Audio Access Unit
 VH_BLK: VU Header Block
 A_BLK: Audio Block
 V_BLK: Video Block

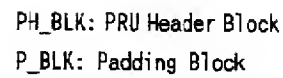
【図7】

BP	バイト数	フィールド名
0	3	packet_start_code_prefix
3	1	stream_id
4	2	PES_packet_length
6	1	VU Property
7	2	Length of VU
9	2	Start RLBN of Video Data

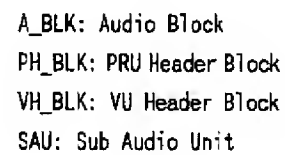
【図10】

BP	バイト数	フィールド名
0	3	packet_start_code_prefix
3	1	stream_id
4	2	PES_packet_length
6	1	PRU Property
7	2	Length of PRU
9	1	Number of VU (=NOV)
10	2×NOV	Start RLBN of Data for VU

【図 8】



【图 9】



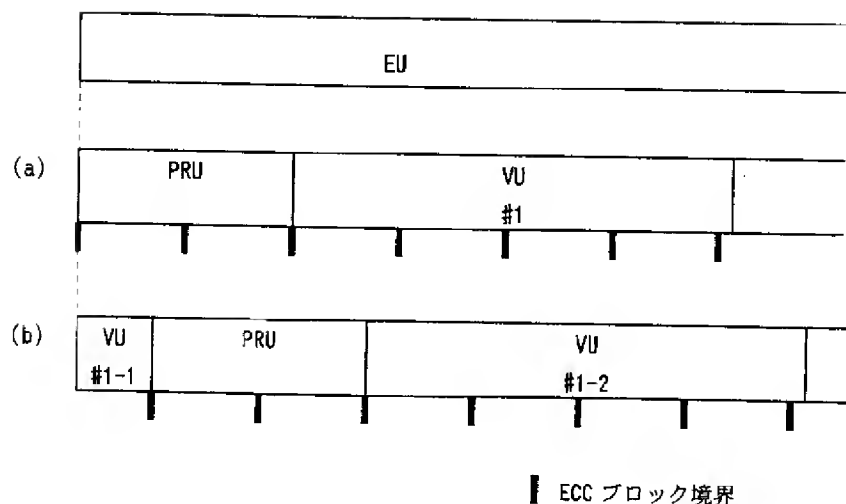
【图 1 2】

BP	バイト数	フィールド名
0	4	Table ID
4	4	Table Size
8	4	Next USI ID
12	2	Number of EUSI
14	-	EUSI

【图 15】

BP	バイト数	フィールド名
0	3	RLBN of PRU
3	1	PRU Status

【図11】



【図13】

BP	バイト数	フィールド名
0	4	EUSI ID
4	4	EUSI Size
8	23	Title Text
31	1	Character Code
32	6	Time Stamp Creation
44	6	TimeStamp-Modification
50	10	Text Information
60	10	Thumbnail Information
70	2	Data File ID
72	4	Data File Size
76	4	Start PT
80	4	End PT
84	2	EUS Property
86	2	Video Property
90	4	Camera Property
-	2	Audio Property
-	2	Post Recording Unit Size
-	2	Post Recording Property
-	64	Source Information
-	64	Copyright Property
-	2	Number of Still Picture
-	-	Still Picture Information
-	-	Address LUT
-	-	Reference Information

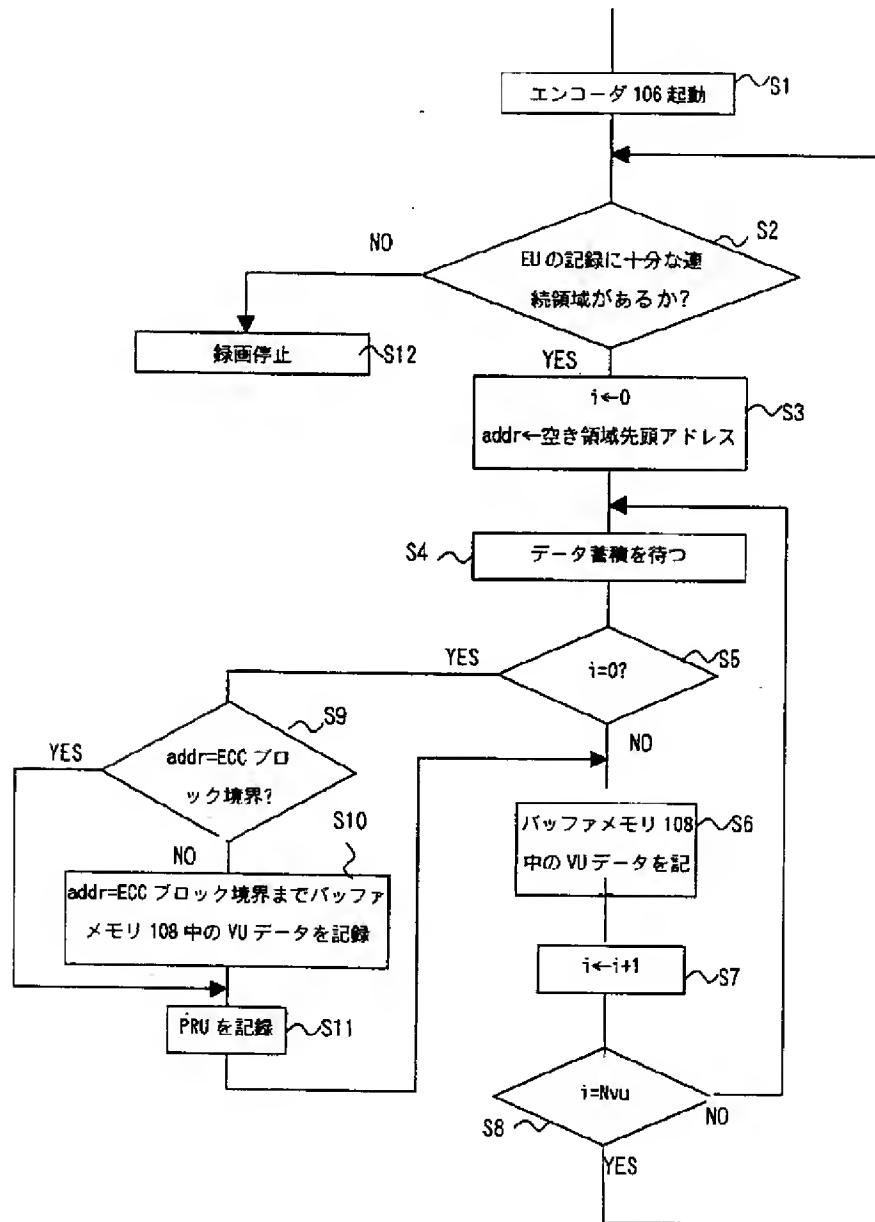
【図14】

BP	バイト数	フィールド名
0	4	Address Offset
4	4	PB Time of EU
8	4	PB Time of VU
12	4	Number of PRU Information (=NOPI)
16	4	Number of VU Information (NOVI)
20	4×NOPI	PRU Information
-	n×NOVI	VU Information

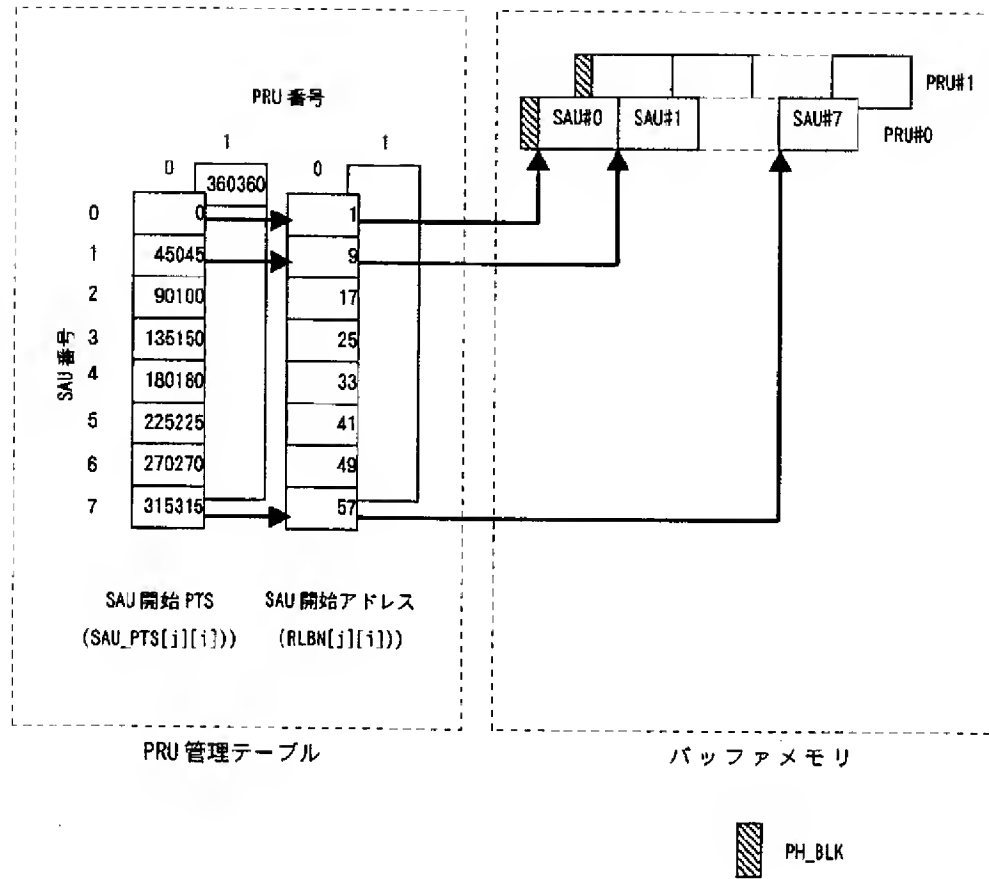
【図16】

BP	バイト数	フィールド名
0	3	RLBN of VU
3	1	VU Status
4	1	Number of IP Pictures
5	$2 \times \text{NOIP}$	End RLBN of IP Pictures

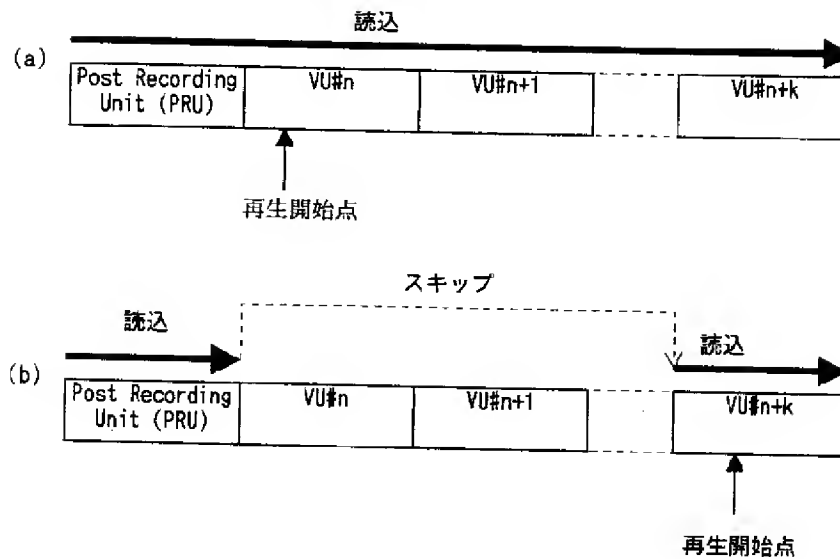
【図17】



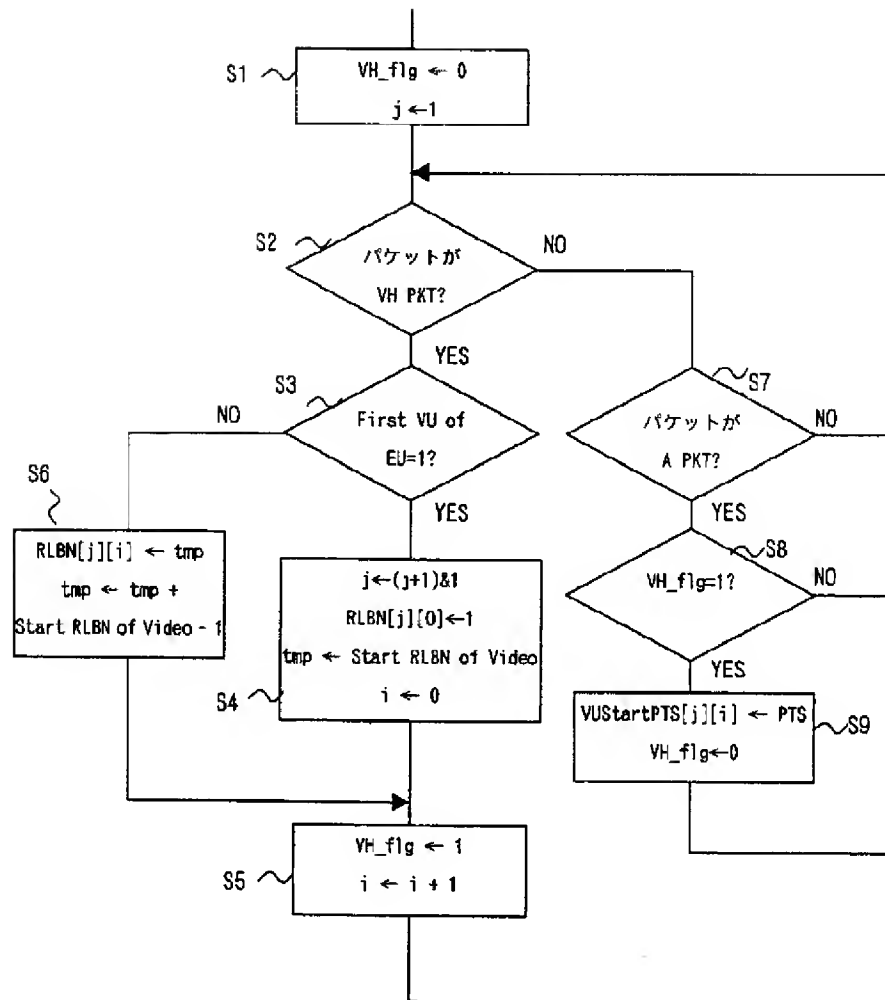
【図18】



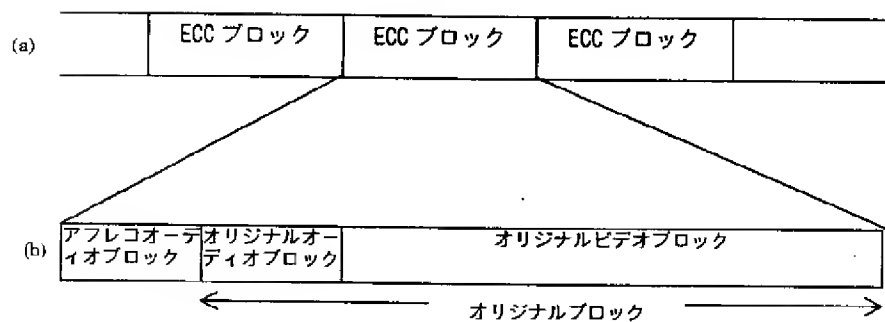
【図21】



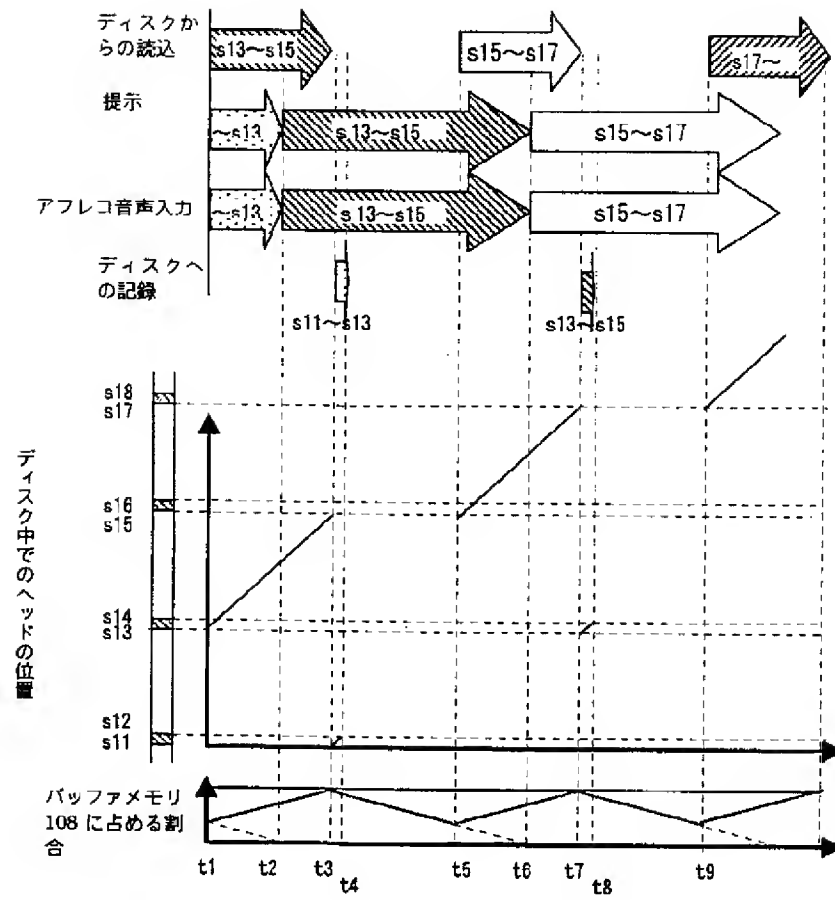
【図19】



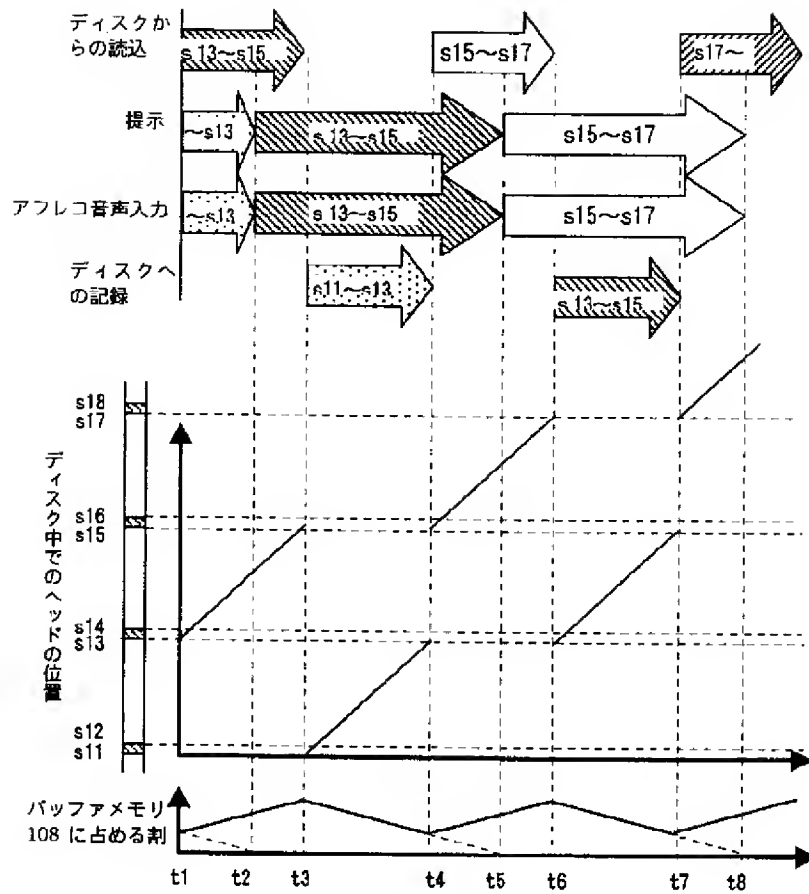
【図22】



【図20】



【図23】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C052 AA02 AA03 AC08 AC10 CC11
 CC12 DD04 DD06 DD10
 5C053 FA14 FA23 GB01 GB11 GB37
 GB38 HA29 HA40 JA02 JA07
 KA24
 5D044 AB05 AB07 DE03 DE17 DE57
 EF07 FG18 FG21 GK11